



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ

INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

**ANALÝZA OBVYKLÉ DOBY POZOROVÁNÍ SPECIFICKÝCH
OBJEKTŮ ŘIDIČEM**

ANALYSIS OF THE USUAL TIME OF A DRIVER OBSERVING SPECIFIC OBJECTS

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Hedvika Fujačková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. et Ing. Kateřina Bucsuházy

BRNO 2017

Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství

Akademický rok: 2016/17

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

student(ka): Bc. Hedvika Fujačková

který/která studuje v **magisterském studijním programu**

obor: **Expertní inženýrství v dopravě (3917T002)**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Analýza obvyklé doby pozorování specifických objektů řidičem

v anglickém jazyce:

Analysis of the Usual Time of a Driver Observing Specific Objects

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Pozornost řidiče při jízdě je rozptýlena řadou především vizuálních podnětů. Pro potřeby technické analýzy silničních nehod je třeba znát obvyklé doby, po které trvá registrace těchto podnětů řidičem a jejich zpracování. Cílem této práce bude provést komplexní analýzu doby, kterou řidič věnuje pozornost vybraným podnětům.

Cíle diplomové práce:

- Provedení literární rešerše
- Realizace měření s dostatečnou délkou záznamu a reprezentativním vzorkem řidičů
- Analýza vybraných podnětů, zejména z hlediska času, který řidič okolním elementům věnuje

Seznam odborné literatury:

- [1] BRADÁČ, A. a kol.: Soudní inženýrství. AKADEMICKÉ NAKLADATELSTVÍ CERM s.r.o., Brno 1999
[2] RÁBEK, Vlastimil. Vnímání a rozhodování účastníků silničního provozu - denní doba. PROPERUS s.r.o., Olomouc, 2014. str. 350. VPRA-SCP-2014-06-04.

Vedoucí diplomové práce: Ing. et Ing. Kateřina Bucsuházy

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2016/17.

V Brně, dne 21. 10. 2016



doc. Ing. Aleš Vémola, Ph.D.
ředitel vysokoškolského ústavu



Abstrakt

Diplomová práca je zameraná na obvyklú dobu pozorovania špecifických objektov vodičmi motorových vozidiel. V teoretickej časti je prevedená literárna rešerše v oblasti vnímania človeka. Je tu charakterizovaný prístroj, ktorý dokáže snímať pohyb vodičových očí, jeho druhy a využitie v rôznych oblastiach. Ďalej sa venuje reklamným zariadeniam, ktoré sú umiestňované popri pozemných komunikáciách a pôsobia ako rušivý element. Praktická časť vychádza z prevedených realizovaných meraní a je zameraná na analýzu pozorovania vonkajších reklamných zariadení, najmä billboardov, ktoré pútajú vodičovú pozornosť.

Abstract

This diploma thesis focuses on drivers of motor vehicles and the usual time they spend by specific objects. The theoretical part of the thesis brings an overview of literature on human perception. The eye-tracker is defined here as the instrument used for scanning the movements of the drivers eyes, here are also named its types and its applications in various fields of life. Finally, this part deals with the advertisements placed alongside roads acting as distractive elements. The experimental part builds upon the collected video recordings and offers an analysis of drivers' observations of outdoor advertisements that attract their attention, mainly billboards.

Klíčová slova

Vodič, ľudské oko, pozemná komunikácia, reakčná doba, eyetracker, reklamné zariadenia, billboardy

Keywords

Driver, human eye, road, reaction time, eye-tracker, advertisement, billboards

Bibliografická citácia

Fujačková, H. *Analýza obvyklé doby pozorování specifických objektu řidičem*. Brno: Vysoké učení technické v Brně. Ústav soudního inženýrství, 2016. 94 s. Vedoucí diplomové práce Ing. et Ing. Kateřina Bucsuházy

Prehlásenie

Prehlasujem, že som diplomovú prácu spracovala samostatne a že som uviedla všetky použité informačné zdroje.

V Brne dňa

.....

Podpis diplomanta

Pod'akovanie

Na tomto mieste by som chcela poďakovať hlavne mojej rodine, ktorá mi bola oporou počas celého štúdia. Tiež by som sa chcela poďakovať pani Ing. et Ing. Kateřině Bucsuházy za odborné vedenie počas diplomovej práce. Ďalej pánovi Ing. Belákovi za pomoc s nastavením eye trackeru a tiež za cenné rady ohľadne spracovania meraní. V neposlednej rade by som chcela poďakovať kamarátom, ktorí boli ochotní sa meraní zúčastniť a bez ktorých by sa praktická časť tejto diplomovej práce nemohla realizovať.

OBSAH

OBSAH.....	9
ÚVOD.....	11
1 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU	12
1.1 Vodič v cestnej premávke	12
1.1.1 Kognitívne funkcie a procesy pri riadení.....	12
1.1.2 Modely chovania sa vodiča.....	14
1.1.3 Nehodovosť.....	16
1.2 Vizuálne vnímanie.....	19
1.2.1 Stavba oka	19
1.2.2 Činnosť oka	20
1.2.3 Zorné pole	21
1.2.4 Periférne videnie	23
1.2.5 Mŕtvy uhol	23
1.3 Reakčná doba	24
1.3.1 Členenie reakčnej doby	24
1.3.2 Metódy diagnostiky	26
1.4 Eye tracking.....	27
1.4.1 Prístroj – Eye Tracker.....	28
1.4.2 Druhy a princíp funkcie	28
1.4.3 Využitie Eye Trackingu	32
1.5 Reklamné zariadenia	37
1.5.1 Out-doorová reklama	37
1.5.2 Legislatíva v oblasti reklamných zariadení.....	38
2 CIELE PRÁCE	42
2.1 Metódy merania a spracovania výsledných dát.....	43
2.1.1 Meracie zariadenie.....	43
2.1.2 Testovacie vozidlo	44
2.1.3 Kalibrácia eye trackeru.....	45
2.1.4 Popis merania a analýzy získaných výsledkov	46
3 DOBA POZOROVANIA REKLAMNÝCH ZARIADENÍ	47
3.1 Podmienky merania.....	47
3.1.1 Vodiči	47
3.1.2 Skúšobný úsek.....	48

3.1.3	<i>Vymedzenie podnetov</i>	48
3.2	<i>Analýza výsledkov</i>	50
3.2.1	<i>Analýza smerníkov</i>	51
3.2.2	<i>Analýza klasických billboardov</i>	53
3.2.3	<i>Analýza väčších reklamných plôch</i>	55
3.2.4	<i>Analýza ostatných reklamných plôch</i>	57
3.2.5	<i>Analýza reklám umiestnených pozdĺž pozemnej komunikácie</i>	59
3.2.6	<i>Analýza reklamných zariadení v meste a mimo mesta</i>	59
3.2.7	<i>Analýza umiestnenia reklamných zariadení vľavo a vpravo</i>	65
3.3	<i>Interpretácia výsledkov</i>	72
3.3.1	<i>Typy reklamných zariadení</i>	72
3.3.2	<i>Porovnanie jazdy v meste a mimo mesta</i>	74
3.3.3	<i>Porovnanie z hľadiska umiestnenia vľavo alebo vpravo</i>	75
3.3.4	<i>Najsledovanejšie reklamné plochy</i>	77
3.3.5	<i>Zmenené reklamné plochy</i>	80
3.3.6	<i>Odstránené reklamné plochy</i>	81
	ZÁVER	83
4	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	85

ÚVOD

Zlyhanie ľudského faktora, prevažne u vodičov motorových vozidiel, no nielen u nich, patrí k najčastejším príčinám nehôd v cestnej premávke. Okrem rôznych psychických problémov či únavy v tomto ohľade zohráva dôležitú úlohu aj sústredenosť a pozornosť vodiča, ktorá musí byť upriamená na dianie na pozemnej komunikácii. Vodičova pozornosť je však pri vedení motorového vozidla ovplyvňovaná radom rozličných vizuálnych rušivých elementov, ktoré sa ho snažia počas cesty zaujať, čím znižujú jeho schopnosť včas zaregistrovať potenciálne nebezpečnú situáciu na ceste a súčasne na ňu aj správne reagovať. Zníženie vodičovej pozornosti, ako aj rýchlosti a pravdepodobnosti jeho správnej reakcie pod určitú úroveň, má za následok výrazný nárast nebezpečenstva nehody.

Okolie ciest je v súčasnej dobe zahŕtené najmä rozličnými typmi reklám, ktoré spolu s architektonickými či prírodnými prvkami odvádzajú pozornosť vodičov. Ide pritom o snahu upútať našu pozornosť neberúc do úvahy skutočnosť, že rady billboardov a iných reklamných plôch nielenže často menia estetickú tvár okolia pozemných komunikácií a svojím množstvom strácajú na efektívite, ale pre odvádzanie pozornosti vodičov predstavujú aj značné bezpečnostné riziko. Ich prítomnosť vedie k zvýšeniu pravdepodobnosti nehôd alebo k vzniku potenciálne nebezpečných situácií, ktoré môžu ohroziť aj ostatných účastníkov cestnej premávky.

Vďaka moderným technológiám, ktoré dokážu zaznamenávať pohľady vodiča, dnes dokážeme vyhodnocovať čas, venovaný okolitým elementom. Cieľom práce je na základe realizovaných meraní zistiť vplyv reklamných zariadení na pozornosť vodičov a vymedziť závery súvisiace s danou problematikou. Praktickú časť preto bude tvoriť meranie obvyklej doby pozorovania, ktorou sa rozumie čas, ktorý probandi venujú svojim pohľadom rôznym typom reklamných zariadení.

1 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU

1.1 VODIČ V CESTNEJ PREMÁVKE

Dôležitou otázkou pri vedení motorového vozidla je miera koncentrácie vodiča na riadenie. Vodiči sa popri vedení motorového vozidla neraz venujú rôznym iným činnostiam. Tým sa znižuje kognitívna kapacita vodiča, ktorej môže byť v okamihu zložitejšej situácie nedostatok. Následkom potom môže byť dopravná nehoda alebo nebezpečná situácia na ceste.

1.1.1 Kognitívne funkcie a procesy pri riadení

Poznávanie možno všeobecne chápať ako bezprostredný odraz skutočnosti vo vedomí prostredníctvom vnímania, pamäti a za účasti myslenia a reči. Umožňuje človeku zachytávať a spracovávať informácie ako o okolitom svete, tak o sebe samom. Na poznávaní sa zúčastňujú poznávacie procesy označované ako kognitívne, ktoré sú podmienené schopnosťou mozgu odrážať určitú objektívnu realitu. (71)

V zásade rozlišujeme dva stupne poznávania. Priame, bezprostredné zmyslové poznávanie, ktorého výsledkom je názorný obraz skutočnosti (počítok, vnímanie) a sprostredkované rozumové poznávanie, keď skutočnosť poznávame na základe zovšeobecňovania a odvodzovania vzťahov medzi javmi (myslenie). (71, 51)

Táto kapitola sa venuje kognitívnym funkciám a procesom, ktoré sú pri riadení vozidla dôležité a odráža sa od nich vodičov štýl jazdy. Sú to vnímanie, pozornosť, pamäť, odolnosť voči monotónnosti, inteligencia, vizuálne vnímanie, a reakčný čas.

Vnímanie

Vnímanie je jedným zo základných procesov poznávania. Z pohľadu dopravnej situácie je dôležité vnímanie na úrovni zmyslovej pohybovej, ktorej výsledkom je odlišovanie figúr vo vnemovom poli a vnímanie významové aktivačné, určené na vnímanie predmetov a symbolov. (71)

Základom vnímania sú pocity a vnemy, prostredníctvom ktorých poznávame to, čo práve pôsobí na naše zmyslové orgány. Vnem je zobrazením celého predmetu alebo deja, zatiaľ čo pocit je časťou vnemu, pretože je vyjadrením jednej kvality spracovanej jedným určitým zmyslom. (51) Splynutie pocitov vo vnem je uskutočňované prostredníctvom asociácií podľa príbuznosti alebo zhody. Tento asociatívny mechanizmus podmieňuje vedúcu úlohu predchádzajúcich skúseností pre vznik vnímania. (64)

Nepresné, skreslené vnímanie sa označuje ako ilúzie a klamy. Druhým prípadom nepresného vnímania sú chyby vznikajúce v dôsledku pôsobenia obranných mechanizmov, ktoré sú väčšinou neuvedomované a vytvárajú sa v procese učenia. Z tohto hľadiska sa v dopravnej situácii rozlišujú chyby osobné, vznikajúce ako reakčné (zlyhanie na podmienky prostredia) a chyby objektívne, ako zlyhanie pri plnení daného optima. Na chovanie človeka v dopravnej situácii má veľký význam jeho psychický stav, ktorý sa môže meniť. (71)

Pozornosť

Pozornosť môžeme definovať ako „*zameranosť a sústredenosť duševnej činnosti na určitý dej alebo objekt.*“ (71) Zaist'uje vyberavosť vnímania, selekciu zamerania, pôsobí ako filter informácií, s ktorými sa stretávame, a rozhoduje o tom, čo je aktuálne dôležité. Pozornosť je nedielnou súčasťou všetkých psychických procesov. (30)

Na pozemnej komunikácii si kritickú situáciu môže všimnúť pozorný aj nepozorný vodič, avšak zásadné je jej uvedomenie. Na správne vyhodnotenie situácie má podstatný vplyv predchádzajúce duševné zameranie a získané skúsenosti. (57)

Pamäť

Pamäť je psychologický proces, ktorý odráža minulé prežitky vo vedomí človeka. Tento psychologický proces je tiež prepojený s poznaním, porozumením a emóciami. V procese pamäte sú všeobecne rozlišované tri fázy:

- zapamätanie si,
- podržania v pamäti,
- vybavovanie. (71, 52, 57, 30)

Proces pamäte začína zapamätaním alebo vštípením si niečoho do pamäte. Toto sa deje prostredníctvom vytvorenia pamäťových stôp v mozgu pri pôsobení rôznych podnetov. Pamäťové stopy sa môžu vytvoriť pri prvom pôsobení podnetu, avšak opakované pôsobenie zvyšuje účinnosť zapamätania si. Ďalej možno rozlíšiť pamäť úmyselnú a neúmyselnú. Podľa dĺžky zapamätania je rozdiel v pamäti krátkodobej, ktorej rozsah je jedna sekunda až minúta, a dlhodobej, kde uchovanie podnetu má rozsah od niekoľkých minút po celý život. (57)

Testovanie pamäte je tiež bežnou súčasťou dopravno-psychologických vyšetrení.

Inteligencia

Inteligencia je všeobecná rozumová schopnosť, ktorá umožňuje človeku orientovať sa v rôznych situáciách a vyhľadať riešenia problémov s pomocou získaných skúseností. (30) S vyššou úrovňou intelektu sa jedinec efektívnejšie adaptuje na meniace sa podmienky, napomáha tiež k zvládnutiu väčšieho množstva rôznorodých situácií, ale hlavne k rýchlosti, s ktorou môže jedinec meniť svoje správanie v súlade s meniacimi sa podmienkami. (40) W. Stern chápal inteligenciu ako „*všeobecnú schopnosť psychického prispôsobenia sa človeka novým životným podmienkam a úlohám.*“ (58, 40, 42) Doposiaľ bolo množstvo pokusov o definíciu pojmu inteligencia, ale každý z nich je určitým spôsobom sporný, pretože aj východiská sú sporné.

Inteligencia, spoločne s ďalšími výkonovými vlastnosťami, sa stala jednou z prvých charakteristík individua, pre ktorú vznikli diagnostické nástroje v modernej psychológii. (40) Na základe rôznych výkonnostných testov sa stanovuje tzv. intelligenčný kvocient IQ, ktorý vyjadruje vzťah medzi nameraným a štandardným výkonom v závislosti na čase. Priemerné IQ v populácii sa najčastejšie pohybuje v rozmedzí 85 – 115. (58, 40)

Monotónnosť

Kognitívne funkcie a procesy majú na monotónnych úsekoch klesajúcu tendenciu. Najčastejšie je nebezpečenstvo monotónnosti v doprave spájané so železničnou dopravou a jazdou na diaľnici v neskorých nočných a skorých ranných hodinách. Podstatný problém spočíva v tom, že spôsobuje únavu, ospalosť a zníženie reakčného času. (58) S monotónnosťou sa tiež stretávame na dlhých, jednotvárných priamych úsekoch vozovky. Už pri navrhovaní pozemných komunikácií je snaha o čo najkratšie priame úseky práve z tohto dôvodu.

Podľa (8) až 20 % všetkých vážnych nehôd v Európe je spôsobených ospalosťou. Štúdie vedené nemeckým združením poisťovní hovoria, že mikrosprávok má za následok štvrtinu smrteľných nehôd na diaľnici. Pre zníženie nehodovosti sa vyvíjajú asistenčné systémy, ktoré rozoznávajú mieru únavy vodiča na základe frekvencie žmurkania, stupňa otvárania očí, rýchlosti otvárania očí pri žmurkaní. (35)

1.1.2 Modely chovania sa vodiča

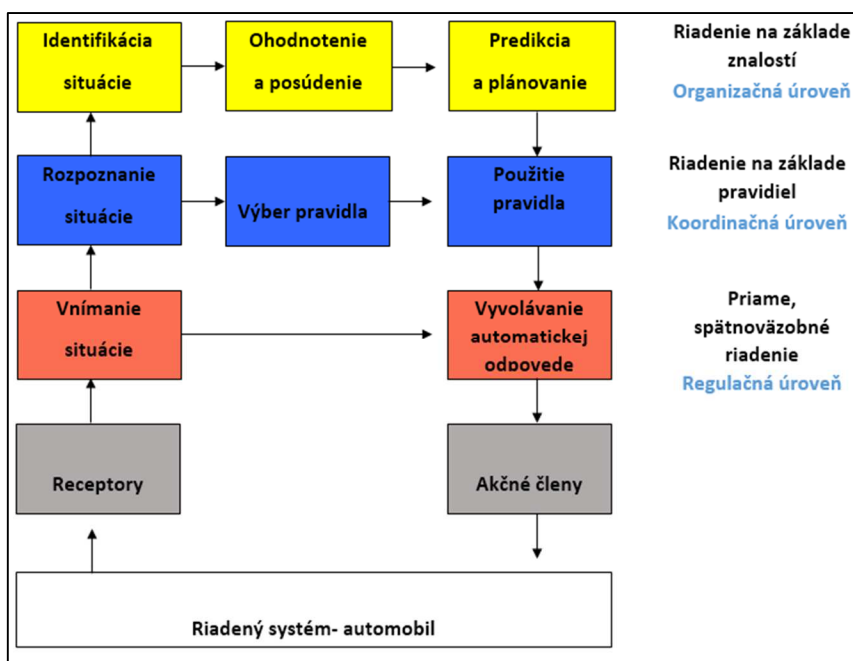
Pre úspešné vedenie motorového vozidla sú okrem predpokladu psychologických a telesných vlastností zvlášť dôležité osobnostné predpoklady. Významný psychológ G. W. Allport sa snažil zhromaždiť definície ostatných psychológov a na ich základe definovať

osobnosť. V roku 1937 uviedol, že „osobnosť je dynamická organizácia tých psychofyzických systémov v jedincovi, ktoré determinujú jeho jedinečné prispôsobenie jeho vlastnému prostrediu“. Z osobnostných charakteristík jedinca sa dá vyvodiť, ako sa bude správať v rámci jeho vlastného prostredia, teda aj v doprave. (58)

Autorom najrozšírenejšej a najpoužívanejšej klasifikácie modelov chovania je profesor J. Rasmussen, ktorý rozdelil činnosti ľudského vodiča do troch hierarchicky usporiadaných kategórií (Obr. č. 1). Tieto kategórie sú aplikovateľné v plnej miere aj na činnosti vodiča automobilu.

Sú to tieto riadiace činnosti:

- naučené stereotypy, automatické činnosti, chovanie založené na vedomí (knowledge-based behavioral),
- riadenie založené na pravidlách (rule-based behavioral),
- riadenie založené na znalostiach, skúsenostiach (skill-based behavioral). (35, 25).



Obr. č. 1 - Tri úrovne riadenia ľudského operátora – inteligentný riadiaci systém (25)

Na najnižšej úrovni sa nachádzajú činnosti vodiča založené na naučených stereotypoch, ako napríklad rozjazd vozidla, udržiavanie smeru alebo zabrzdzenie pred náhlou neočakávanou prekážkou. Vodič tieto činnosti robí automaticky a podvedome, z pohľadu regulácie k tomu využíva priame a spätnoväzobné riadenie. V momente, keď sa vozidlo dostáva do interakcie s inými vozidlami a účastníkmi cestnej premávky, je nutné robiť zložitejšie činnosti, ktoré musí koordinovať podľa dopravných predpisov a pravidiel cestnej premávky. Ako príklad možno

uviesť prejazd križovatkami, odbočovanie, dávanie prednosti v jazde. Ide o vyššiu úroveň riadenia, o správanie sa na základe určitých pravidiel. Najvyššia úroveň riadenia vodiča predstavuje riadenie na základe znalostí. Do tejto kategórie je možno radiť činnosti, keď vodič uvažuje o stratégii svojej cesty (najkratšia trasa) pričom vychádza zo svojich znalostí (stav cestnej komunikácie) alebo robí predikciu a vyhodnocovanie dopravných situácií. Tieto vyhodnocovania sa robia vo väčšine prípadov podľa dát, ktoré sú zaťažené značnou neistotou. Ide o rozhodovanie v podmienkach neurčitosti, ale s využitím predchádzajúcich skúseností. (25)

Ulleberg na základe dát od 2524 respondentov rozdelil šesť typov osobností vodiča a identifikoval dva najrizikovejšie subtypy. Najrizikovejšími sú muži s nízkou mierou altruizmu a úzkosti, vysokou úrovňou sensation seeking, nezodpovednosti a agresie za volantom. Druhou rizikovou skupinou sú ľudia s vysokou tendenciou vyhľadávať zaujímavé podnety, agresívni, úzkostní a so sklonom k hnevu pri šoférovaní. (63)

Hlavnou príčinou dopravných nehôd je ľudský činiteľ, teda najvýznamnejším faktorom bezpečnosti v doprave je chovanie vodiča a jeho psychická spôsobilosť pre riadenie. (58, 3, 57)

1.1.3 Nehodovosť

Cestná doprava patrí z dôvodu operatívnosti a dostupnosti medzi nenahraditeľnú súčasť celkového dopravného systému a môžeme ju zaradiť medzi najnebezpečnejšie druhy prepráv. Vývoj stavu bezpečnosti na cestách býva hodnotený počtom dopravných nehôd, ktoré sa v uplynulom období stali počas premávky na pozemných komunikáciách. Dopravné nehody je možné rozlíšiť na nehody smrteľné, nehody s ťažkým zranením, s ľahkým zranením a dopravné nehody s hmotnou škodou. (72)

Chmelík pod dopravnou nehodou rozumie nepredvídanú, ale spravidla predvídateľnú udalosť, ktorá vznikla počas premávky na dopravnej ceste a mala za následok škodu na živote, zdraví alebo majetku, alebo iný, zvlášť závažný následok. Na základe tejto definície môžeme vyvodit' určité základné vlastnosti dopravnej nehody, a to:

- nepredvídateľnosť, ale spravidla predvídateľnosť udalosti,
- vzťah dopravnej nehody k dopravnej ceste,
- následok v podobe spôsobenia škody na živote, zdraví alebo majetku. (28)

Nehoda je tiež výsledkom zodpovednosti, resp. nezodpovednosti individualít, odpoveďou je bezchybnosť, ktorú sa snažia rôznymi možnými spôsobmi dosiahnuť autoškoly alebo

edukačné systémy. Najzraniteľnejšími článkami pozemnej komunikácie sú tí najmenej chránení, a to chodci a cyklisti, a aj preto sa im primárne venujú rôzne organizácie. (22)

Podľa českej legislatívy § 47 odst. 1 zákona č. 361/2000 Sb., o silničnom provozu (81) je dopravnou nehodou udalosť v premávke na pozemných komunikáciách, napríklad havária alebo zrážka, ktorá sa stala alebo bola započatá na pozemnej komunikácii a pri ktorej dôjde k usmrteniu alebo zraneniu osoby alebo k škode na majetku v priamej súvislosti s prevádzkou vozidla v pohybe.

Odstavce paragrafu ďalej hovoria o povinnostiach vodiča, ktorý mal účasť na dopravnej nehode, ako aj o povinnostiach ďalších účastníkov nehody.

Slovenská legislatíva, konkrétne § 64 zákona č. 49/20014 Z. z., o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov (77), hovorí, že dopravnou nehodou je udalosť v cestnej premávke, ktorá sa stane v priamej súvislosti s premávkou vozidla a pri ktorej:

- a) sa usmrť alebo zraní osoba,
- b) sa poškodí cesta alebo všeobecne prospešné zariadenie,
- c) uniknú nebezpečné veci,
- d) na niektorom zo zúčastnených vozidiel vrátane prepravovaných vecí alebo na inom majetku vznikne hmotná škoda zrejme prevyšujúca jedenapolnásobok väčšej škody podľa Trestného zákona (pozn.: 3.990 €).

Ďalej zákon (77) považuje za dopravnú nehodu aj škodovú udalosť, ak:

- a) nie je splnená niektorá z povinností podľa § 66 ods. 6,
- b) je vodič zúčastneného vozidla pod vplyvom alkoholu alebo inej návykovej látky alebo sa odmietol podrobiť vyšetreniu na zistenie ich požitia,
- c) sa účastníci škodovej udalosti nedohodli na jej zavinení.

O povinnostiach vodiča pri dopravnej nehode hovorí § 65 a o povinnostiach účastníkov nehody a škodovej udalosti § 66.

Štatistika a príčiny dopravných nehôd

Slovenská republika (ďalej už len SR) má rozlohu o 30-tisíc km² menej ako Česká republika (ďalej už len ČR). Čo sa týka dĺžky cestnej siete, ČR je na tom podstatne lepšie, ale toto sa zároveň premieta v počtoch nehôd a zranených. Zatiaľ čo Polícia SR vyšetrovala okolo 13 500 dopravných nehôd, Polícia ČR o 85 000 viac. Na základe týchto čísel možno konštatovať, že štatistiky Polície SR a ČR sú vo veľkom nepomere.

Tab. č. 1 ilustruje počty usmrtených a zranených v rámci dopravných nehôd v SR a ČR v roku 2016.

Tab. č. 1 - Porovnanie nehodovosti v SR a ČR v roku 2016 (54, 48, 29)

Ukazateľ	Slovenská republika	Česká republika
Rozloha	49 035 km ²	78 866 km ²
Počet dopravných nehôd	13 522	98 864
Počet usmrtených	242	545
Počet ťažko zranených	1 057	2 580
Počet ľahko zranených	5 884	24 501
Usmrtení chodci	71	111
Usmrtení cyklisti	12	39
Dopravné nehody zavinené alkoholom	1 485	4 373

Z hľadiska početnosti príčin dopravných nehôd zavinených vodičmi motorových vozidiel, sa štatistiky SR a ČR jednoznačne zhodujú. Ako najčastejšiu príčinu vzniku dopravných nehôd uvádzajú nevenovanie sa riadeniu vozidla. Pod nevenovanie sa riadeniu vozidla môžeme radiť rôzne situácie, napríklad písanie textových správ, ladenie rádia či navigačného zariadenia, jedenie, pitie, telefonovanie, fajčenie atď. Niektoré situácie našu pozornosť zaujmú na sekundu, iné na niekoľko sekúnd. Počas tejto chvíľky nepozornosti v priebehu riadenia môže dôjsť k dopravnej nehode.

Tab. č. 2 - Najčastejšie príčiny nehodovosti v SR v roku 2016 (48)

	SLOVENSKÁ REPUBLIKA
1	Porušenie povinnosti vodiča (nevenovanie sa vedeniu vozidla, telefonovanie a pod.)
2	Nepriemeraná rýchlosť jazdy
3	Nesprávny spôsob jazdy
4	Porušenie ustanovenia o chodcoch
5	Nesprávne odbočovanie
6	Nesprávna jazda cez križovatku
7	Porušenie povinnosti účastníka cestnej premávky
8	Nesprávne otáčanie a cúvanie
9	Nesprávne správanie sa na železničnom priecestí
10	Nesprávna jazda v jazdných pruhoch

V Tab. č. 2 a Tab. č. 3 je poradie najčastejších príčin dopravných nehôd zavinených vodičmi motorového vozidla v SR a ČR.

Tab. č. 3 - Najčastejšie príčiny nehodovosti v ČR v roku 2016 (29)

poradie	ČESKÁ REPUBLIKA	počet
1	Vodič sa plne nevenoval riadeniu vozidla	16 369
2	Nesprávne otáčanie a cúvanie	8 304
3	Nedodržanie bezpečnej vzdialenosti za vozidlom	8 146
4	Iný druh nesprávnej jazdy	6 869
5	Neprispôsobenie rýchlosti stavu vozovky	6 797
6	Nezvládnutie riadenia vozidla	4 447
7	Neprispôsobenie rýchlosti dopravno-technickému stavu vozovky	4222
8	Nedanie prednosti upravenej dopr. značkou „Daj prednosť v jazde“	4 028
9	Vyhýbanie bez dostatočného bočného odstupu	3 508
10	Vojdenie do protismeru	2 719

Počínanie vodiča ovplyvňuje jeho temperament a charakter. Úspešní vodiči mávajú vyrovnaný a silný typ nervovej sústavy, reagujú presne a pohotovo. Naproti tomu pre problémových vodičov sú typické vlastnosti ako nezodpovednosť, neopatrnosť, impulzivnosť, emocionálna precitlivosť a niekedy nerozhodnosť a úzkostlivosť. (3)

Vinníci dopravných nehôd sú často osobnosti nestabilné, extrovertné, menej adaptované, s nižšou inteligenciou a sklonom k agresívnemu jednaniu. Vodiči s väčším počtom nehôd sú excentrickí, impulzívní alebo psychopatickí. (58)

1.2 VIZUÁLNE VNÍMANIE

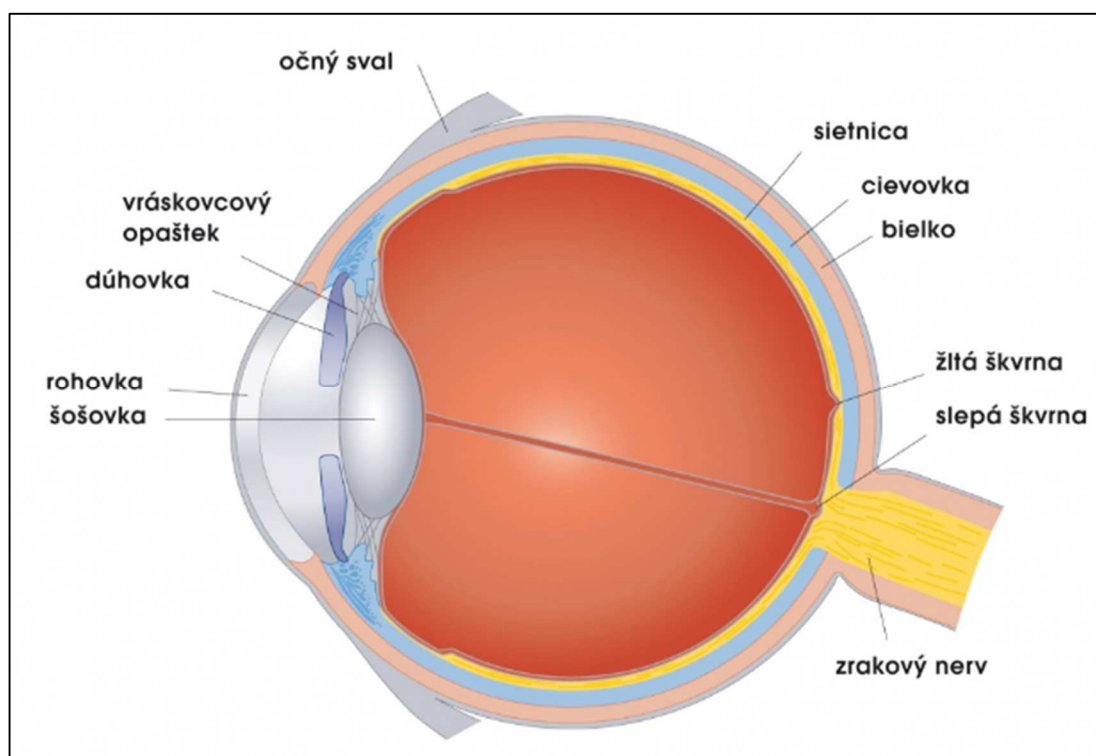
Zrakový orgán je jedným z piatich základných zmyslov človeka. Prevažnú väčšinu informácií z vonkajšieho prostredia získavame práve prostredníctvom zraku. Je dokázané, že 80 % informácií alebo úplne všetko, čo si pamätáme, sme videli. (84)

1.2.1 Stavba oka

Samotným orgánom, ktorý zabezpečuje videnie, je oko. Ľudské oko sa blíži tvarom guli o priemere približne 24 mm a jeho najprednejší segment, v rozsahu rohovky, je viacej vyklenutý. Oko je tvorené anatomicky i vývojovo troma jednotlivými vrstvami, a to vonkajšou

väzivovou, cievnatou a svetlo citlivou vrstvou. (85) Stavba ľudského oka aj s vyznačenými vrstvami je znázornená na Obr. č. 2.

Tkanivá vonkajšej vrstvy sú veľmi tuhé a tvoria akoby kostru oka (85). Tento pevný obal oka je v najväčšom rozsahu takmer bielej farby a nazýva sa bielko. Zostávajúci úsek okolo predného pólu je rohovka a líši od bielka dokonalou priehľadnosťou. Prostredná vrstva oka – cievovka, nalieha najväčšou časťou svojho rozsahu na bielko a pevne sa s ňou stýka. Táto vrstva je miestom hlavného priebehu a vetvenia ciev, ktorých krvný prúd prináša očným tkanivám látky potrebné k ich výžive a tým aj činnosti. Tretia vrstva oka, najvnútornejšia, je sietnica. (36)



Obr. č. 2 - Stavba ľudského oka (38)

1.2.2 Činnosť oka

Ľudské oko často býva svojou funkciou prirovnávané k fotografickým prístrojom. Predná časť je tvorená rohovkou a šošovkou. Šošovka je priehľadná spojka s viac zakrivenou zadnou plochou, ktorá pri prechode svetla láme lúče. Množstvo svetla, ktoré vstupuje do oka, je riadené dúhovkou, ktorá sa nachádza medzi rohovkou a šošovkou. Uprostred dúhovky je tmavá časť – zornička, ktorá sa v závislosti na intenzite osvetlenia sťahuje alebo rozťahuje, čím reguluje vstup svetelných lúčov do oka. (84, 1)

Pozadie oka sa nazýva sietnica. Sietnica oka je zložitým aparátom neurónov a skladá sa z niekoľkých vrstiev nervových buniek. Niekedy sa hodnotí ako kus mozgovej hmoty, ktorá je

vynesená na povrch. (64) Je tvorená svetlo citlivými bunkami v počte asi 130 miliónov tyčíniek a 7 miliónov čapíkov. Čapíky sú menej citlivé a sú schopné rozlišovať farbu, vďaka nim je naše videnie farebné (fotopické). Tyčinky sú oproti čapíkom omnoho citlivejšie, no ich úlohou je sprostredkovanie len čiernobieleho (skotopického) videnia. (1)

Procesu videnia sa najviac týka prepojenie medzi očami a mozgom. V zadnej časti oka sa nachádza zrakový nerv, ktorým je oko pripojené k mozgu. Zobrazené informácie sa prostredníctvom zrakového nervu prenášajú do mozgu, a to v podobe impulzov, ktoré následne mozog dekoduje. Každé oko vníma sledované predmety z troch rozdielnych uhlov a vysiela tak do mozgu rozdielne informácie. Zložením dvoch obrazov sa dajú sledované predmety vnímať priestorovo. (84)

1.2.3 Zorné pole

Je definované ako súhrn všetkých zrakových podnetov vnímaných pri fixácii hlavy a tela so zameraním oka na fixačný bod. Jednoduchšie povedané, zorné pole predstavuje funkciu sietnice a je súhrnom bodov, ktoré vnímame jedným okom bez pohybu oka. Rozsah normálneho zorného poľa pre bielu farbu siaha k viac než 90 stupňom temporálne, k 60 stupňom nazálne, 60 stupňom nahor a asi k 70 stupňom dole. Pritom pre jednotlivé farby je rozsah užší, a to v poradí: červená, modrá, zelená (rozsah pre zelenú farbu je asi len 30 ° okolo fixačného bodu. (55, 45)

Výšetrením zorného poľa sa zaoberá perimetria a je dôležitou funkčnou diagnostickou metódou v oftalmológii. Štandardná perimetria zisťuje individuálne rozdelenie prahovej citlivosti sietnice na osvit na rôznych testovaných miestach v zornom poli. Rozdelenie prahovej citlivosti sietnice v zornom poli býva často označované spojením „hill of vision“, niečo ako hora videnia. Výška tejto hory závisí u zdravej osoby na veku, úrovni okolitého osvetlenia, veľkosti stimulu a jeho trvania. Výška hory s vekom klesá v dôsledku postupnej straty nervových elementov sietnice a zakalenia optických médií. Výpadok zorného poľa je akákoľvek štatisticky aj klinicky významná odchýlka od normálneho videnia. (55, 45)

Spôsobilosť k riadeniu upravuje česká vyhláška č. 277/2004 Sb., o zdravotní způsobilosti k řízení motorových vozidel (69), ktorá podmieňuje spôsobilosť k riadeniu motorového vozidla pri určitých odchýlkach zorného poľa. Konkrétne ide o prílohu 3 k vyhláške, podľa ktorej sa vylučuje spôsobilosť pre:

Skupinu 1, keď

d) je rozsah horizontálneho zorného poľa oboch očí menší než 120° , súčasne rozsah menší než 50° na ľavú a pravú stranu, rozsah vertikálneho zorného poľa je menší než 20° smerom nahor a dolu,

e) sú zmeny v centrálnom zornom poli do 20° .

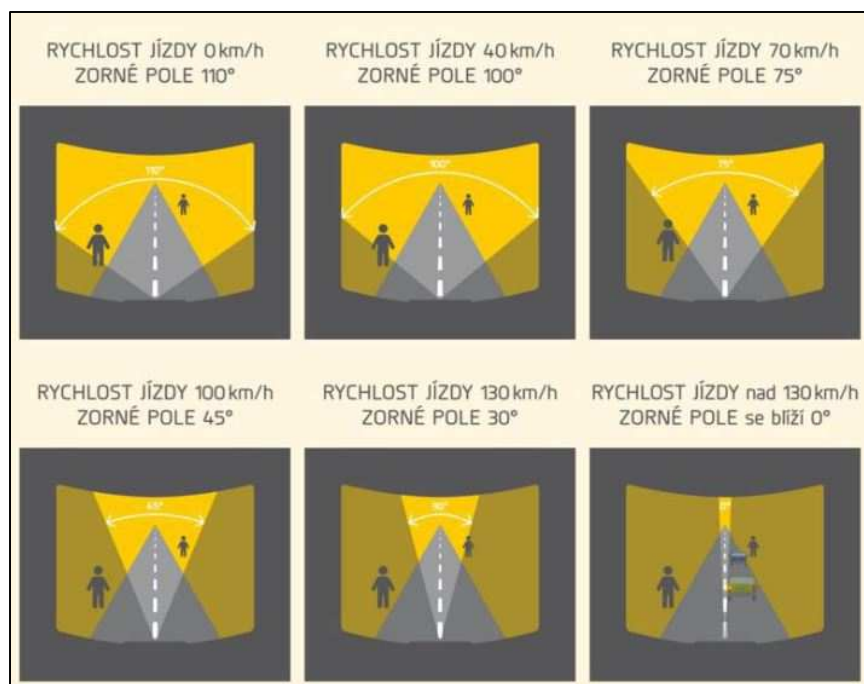
Skupinu 2, keď

d) je rozsah horizontálneho zorného poľa oboch očí menší než 160° , súčasne rozsah menší než 70° na ľavú a pravú stranu,

e) je rozsah vertikálneho zorného poľa menší než 30° smerom nahor a dole,

f) sú zmeny v centrálnom zornom poli do 30° .

So zvyšujúcou sa rýchlosťou dopravného prostriedku sa znižuje veľkosť zorného poľa, čo je znázornené na Obr. č. 3. Táto zmena je obzvlášť závažná u motocyklistov. Veľkosť zorného poľa motocyklistov s integračnou prilbou je 110° , ale pri rýchlosti výrazne prekračujúcej 130 km/h , sa blíži nule a jazda tak pripomína „prejazd tunelom“. Vodič ostro vníma iba obmedzený výsek cesty, všetko ostatné akoby neexistovalo. Situáciu môže ešte zhoršiť aj vyhodnocovanie zložitej dopravnej situácie a nedostatočná skúsenosť vodiča. K optimálnemu vizuálnemu vnímaniu pri riadení vozidla dochádza až po približne *50 tisíc kilometroch*, a to v rôznych dopravných podmienkach. (61)



Obr. č. 3 - Zorné pole vodiča v závislosti od rýchlosti jazdy (61)

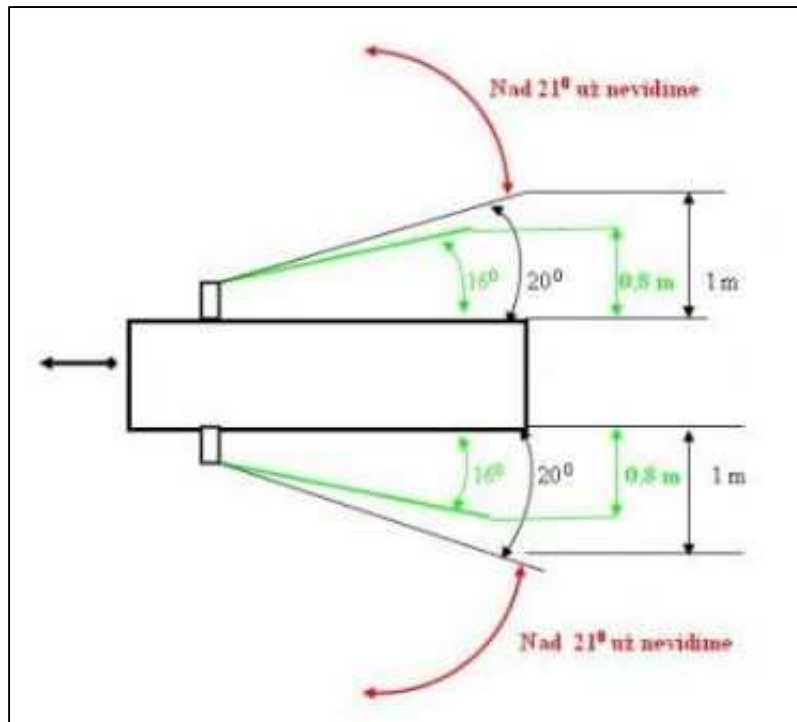
1.2.4 Periférne videnie

Periférne videnie umožňuje vodičovi všimnúť si, že sa niečo deje aj mimo jeho zorného poľa. Nie je to presné a ostré videnie, no aj napriek tomu má svoju významnú informačnú funkciu. Napríklad, keď začne blikať kontrolka informujúca o poruche motora, tak si ju vodič v periférnom videní všimne, aj keď sa tam práve nepozera, ale pozerá pred vozidlo.

K posudzovaniu periférneho zrakového vnímania sa používa test periférnej percepcie. Pomocou prístroja možno merať schopnosť vnímať a spracovávať periférne informácie. Pre tento účel sa ku klasickému monitoru pripoja špeciálne postranné panely s množstvom LED diód a ultrazvukový senzor pre presnú detekciu polohy hlavy probanda. V priebehu testovania vyžarujú menej žiarivé diódy slabé podnety v prednastavenej rýchlosti. Kritické podnety sa potom objavujú v predom definovaných intervaloch a testovaný na ne reaguje zošliapnutím nožného pedálu. Test má iba jednu formu a čas potrebný pre administráciu je zhruba 15 minút. Tento test existuje v slovenskej aj českej verzii a je odporúčaný a používaný v rámci dopravnej psychológie. (58)

1.2.5 Mŕtvy uhol

Mŕtvy uhol je priestor v zornom poli vodiča, ktorý nie je vidieť žiadnym spätným zrkadlom ani priamym pohľadom. Niektoré smery pohľadu má vodič zakryté, iné nepokryjú spätné zrkadlá. Ani moderné typy zakrivených, asférických zrkadiel neriešia problém dokonale. S mŕtvym uhlom sa skrátka musí počítať. Jediným opatrením je zvýšená opatrnosť alebo v prípade nových vozidiel asistenčný informačný systém sledovania mŕtveho uhlu. V takom prípade mŕtvy uhol potom sleduje sústava kamier a senzorov, ktoré na auto v mŕtvom uhle včas upozornia blikaním kontrolky. (13)



Obr. č. 4 - Možnosti videnia v spätných zrkadlách (41)

Z Obr. č. 4 je zjavné, že nad výšku 0,8 m od zadnej časti nášho vozidla vo vonkajších spätných zrkadlách už nevidíme. Hodnota 20° je vtedy, keď sa mierne predkloníme, čím sa však dostaneme na viditeľnosť v spätných zrkadlách do výšky jeden meter. Predklonenie, teda + cca 20 cm, problém správneho rozhodnutia, kedy sa zaradiť do príslušného jazdného pruhu, nerieši. (41)

1.3 REAKČNÁ DOBA

Reakčnou dobou zo súdne inžinierskeho hľadiska nazývame čas od vnemu do uvedenia (zabezpečovacieho) zariadenia v činnosť naučeným spôsobom. V neobvyklých situáciách, bez naučeného spôsobu, bude potrebná doba individuálne dlhšia. (56,11)

1.3.1 Členenie reakčnej doby

Reakčná doba sa obvykle skladá z reakcie optickej, psychickej a svalovej, pričom do tzv. celkovej reakčnej doby sa potom ešte pripočítava aj odozva vozidla, a to v podobe oneskorenia bŕzd a nábehu brzdného účinku. Členenie reakčnej doby je tiež ilustruje Tab. č. 4.

Tab. č. 4 - Členenie reakčnej doby subsystému vodič – vozidlo pre účely technickej analýzy nehody (prípád núdzového brzdenia) (11)

Hranice časového úseku		Názov časového úseku	
1	Počiatok optického vnímania nebezpečného objektu	Optická reakcia	Reakčná doba vodiča
2	Počiatok ostrého optického vnímania objektu	Psychická reakcia	
3	Začiatok svalovej reakcie	Svalová reakcia	
4	Dotyk brzdového pedálu	Oneskorenie brzd	Odozva vozidla
5	Prvý dotyk trecích plôch	Nábeh brzd	
6	Začiatok zanechávania stôp pneumatík na vozovke		

Optická reakcia

Rozumieme ňou dobu od počiatku optického vnímania objektu do jeho zafixovania ako polohovo, tak aj z hľadiska akomodácie oka. (56) Akomodácia je prispôsobenie oka pri zaostrovaní na rôzne vzdialené predmety, pričom prispôsobenie oka prebieha zmenou optickej mohutnosti. Ľudské oko vie meniť svoju optickú mohutnosť až o 12 – 15 dioptrií a toto dokáže približne za 0,33 s (2).

Trvanie optickej reakcie závisí hlavne na tom, či kritický objekt šofér vopred pozoroval, alebo bolo nutné pohľad presúvať po tom, ako bol zbadaný periférne. Pokiaľ šofér kritický objekt priamo sledoval, optickú reakciu vôbec neuvažujeme. (56)

Psychická reakcia

Časom psychickej reakcie rozumieme dobu, ktorá uplynie od zafixovania kritického objektu do začiatku svalovej reakcie. Inak povedané, vyhodnocovanie situácie a rozhodovanie sa o nutnosti brzdiť alebo brzdiť s vyhybaním, či použiť zvukové, prípadne svetelné signály. (56, 11)

Svalová reakcia

Dobou svalovej reakcie rozumieme čas od ukončenia psychickej reakcie po dotknutie sa brzdového pedálu. Koniec svalovej reakcie možno merať laboratórne pomocou kontaktu, ktorý je upevnený na brzdovom pedáli. (11)

1.3.2 Metódy diagnostiky

V tejto kapitole budú spracované jednotlivé metódy diagnostiky reakčného času používané v Slovenskej a Českej republike.

Reakčný test – PC test (RT)

Tento test meria reakčný čas na základe zrakových a sluchových podnetov. Pracuje s rôzne farebnými stimulmi (červená, žltá, zelená) a zvukovými signálmi (slúchadlá), ktoré umožňuje rôzne kombinovať a merať rýchlosť reakcie na jednoduché podnety, podnety prezentované simultánne aj v sekvenciách a zisťovať tak reakciu pri jednoduchej i viacnásobnej voľbe. Testovaná osoba operuje nie len reakčnou, ale aj pauzovou klávesom. To umožňuje odlíšiť jednoduchý reakčný čas od času motorického. (40) Test obsahuje formy S1 – S6. (58)

Test reakčného času (PDS – 5P)

Slúži k rýchlemu zisteniu reakčného času na jednoduchý optický alebo zvukový podnet a vhodne tak dopĺňa základnú zostavu testov pre zisťovanie spôsobilosti vodičov. Podnety sú zobrazované po náhodne zvolenom čase. Testovaná osoba reaguje na klávesnici ľubovoľným tlačidlom. Je možnosť zvoliť farbu podnetu a interval časovo náhodného podania podnetu. Výstupom je reakčný čas. (16)

Disjunktívny reakčný čas – DRČ

Test rýchlej diskriminácie podľa predlohy, zisťujúci koncentráciu pozornosti pri činnosti zameranej na maximálnu rýchlosť a pohotovosť jednoduchkej priestorovej orientácie. (67)

Metodika reakčného času sa používala už v minulom storočí a ani dnes nestratila na význame. V laboratórnych podmienkach sa používajú pri experimentovaní rôzne usporiadané aparátúry, spravidla s elektrickými stopkami. Mierou kvality aparátúry je predovšetkým presnosť merania času latencie od podania podnetu experimentátorom do reakcie pokusnej osoby. Podľa konštrukcie aparátúry je možné merať jednoduchý alebo zložitý reakčný čas. (49)

Jednotlivé položky obsahujú čierne a biele krúžky v rôznej polohe oproti sebe. Úlohou testovaného je vedľa každej položky podľa predom stanovených inštrukcií označiť vzájomnú polohu uvedených krúžkov. (49, 58)

Disjunktívny reakčný čas – PC verzia (DRT)

Počítačová modifikácia vyššie popísaného testu DRČ. Zisťuje perцепčnú pohotovosť, rýchlosť a správnosť reakcií na vizuálne podnety. Má dve formy, farebnú a znakovú a obe obsahujú 50 podnetov. Každý z nich je tvorený maticou 4 x 4 farby alebo znaky. Úlohou testovaného je čo najrýchlejšie sa rozhodnúť, či sa v danej matici vyskytujú 3 rovnaké farby alebo znaky. Počítač zaznamenáva čas a správnosť reakcie. (58, 17)

Determinačný test – DT

Metóda je určená pre zisťovanie schopnosti udržiavania pozornosti a reakčnej doby v situácii senzorického stresu vizuálnymi a akustickými podnetmi rôzneho druhu. Meria odolnosť voči záťaži, deficit pozornosti, reakčný čas a súčasne farbocit. Úlohou testovaného je reagovať na vizuálne farebné podnety a zvukové signály (slúchadlá) podľa stanovených pravidiel, stlačením odpovedajúcich tlačidiel a pedálov na odpovedovom paneli. Podnety sú prezentované 3 spôsobmi:

- v adaptívnom móde – rýchlosť prezentácie je upravená podľa úrovne výkonu testovaného,
- v akčnom móde – bez časového limitu,
- v reakčnom móde – s pevne daným časovým limitom. (40)

Test sa používa predovšetkým na dopravno-psychologickú diagnostiku vodičov. Ďalšie využitie má aj pri diagnostike rôznych profesií, ako napríklad obsluha strojov u pracovníkov riadiacich stredísk. Používaný je tiež pre potreby rehabilitačnej medicíny a klinickej psychológie. (16)

1.4 EYE TRACKING

Eye tracking pôvodne vznikol ako armádna technológia slúžiaca na sledovanie pohybov ľudského oka. Vojaci ho majú predovšetkým v helmách pre pilotov, kde slúži na zameriavanie cieľa. Snímače dokážu sledovať nie len kam sa človek pozerá, ale aj to ako ďaleko zaostřil. (20)

Eye tracking je senzorová technológia, ktorá umožňuje zariadeniu presne povedať, na čo sú naše oči zamerané. Určuje aj to, či človek dáva pozor, či je pri zmysloch. Informácie z meraní

možno použiť na získanie poznatkov o spotrebiteľskom správaní alebo na vývoj užívateľských rozhraní na rôznych zariadeniach. (59)

1.4.1 Prístroj – Eye Tracker

Samotný prístroj sa nazýva eye tracker (očná kamera). Existuje mnoho druhov týchto prístrojov. Najmodernejšie eye trackery ponúkajú vysokú presnosť nameraných dát bez nutnosti fixácie hlavy s unikátnou voľnosťou pohybu, ktorá umožňuje prirodzené chovanie účastníkov experimentu. Prístroje sú rovnako efektívne so svetlou alebo tmavou farbou očí a rovnako tak v rôznych svetelných podmienkach. Využívajú sa najmä v týchto odvetviach: psychológia, doprava, očné lekárstvo, neuroveda, virtuálna realita (ovládanie počítača očami) apod.

Na trhu existuje viacero výrobcov eye trackerov a k najznámejším patria Tobii, ASL a SMI. Títo výrobcovia sa pomaly dostávajú do fázy „sérieovej“ výroby, takže ich produkty začínajú byť porovnateľné a svojím spôsobom štandardizované. Pretože ide o špecifický priemysel, firmy si vytvárajú aj vlastné softvéry k jednotlivým produktom. (31)

1.4.2 Druhy a princíp funkcie

Pre rôzne účely merania využívame rozdielne eye trackery. Existuje ich radovo niekoľko desiatok modelov, no všeobecne sú to nasledujúce tri druhy.

Pripojiteľný eye tracker Tobii X2-30

Zariadenie Tobii X2-30 (Obr. č. 5) na prvý pohľad vyzerá skôr ako dlhé puzdro na pero. Tento konkrétny typ eye trackeru zachytáva dáta o tom, ako sa pozeráme na frekvenciu 30 Hz. Jeho rozmery sú 184 x 28 x 23 mm a hmotnosť okolo 200 g. Je kompaktný, dostupný a obzvlášť výhodný na prácu mimo laboratórium. Je navrhnutý aby sa dal použiť na výskum toho, na čo sa oči fixujú, a to na vysokej úrovni. (60)

Zariadenie sa upevňuje na dolný okraj monitora alebo pod display notebooku, s ktorým sa prepojí pomocou rozhrania USB. Podpora je ale obmedzená len na operačný systém Windows 8 alebo jeho novšie verzie. (34, 60)

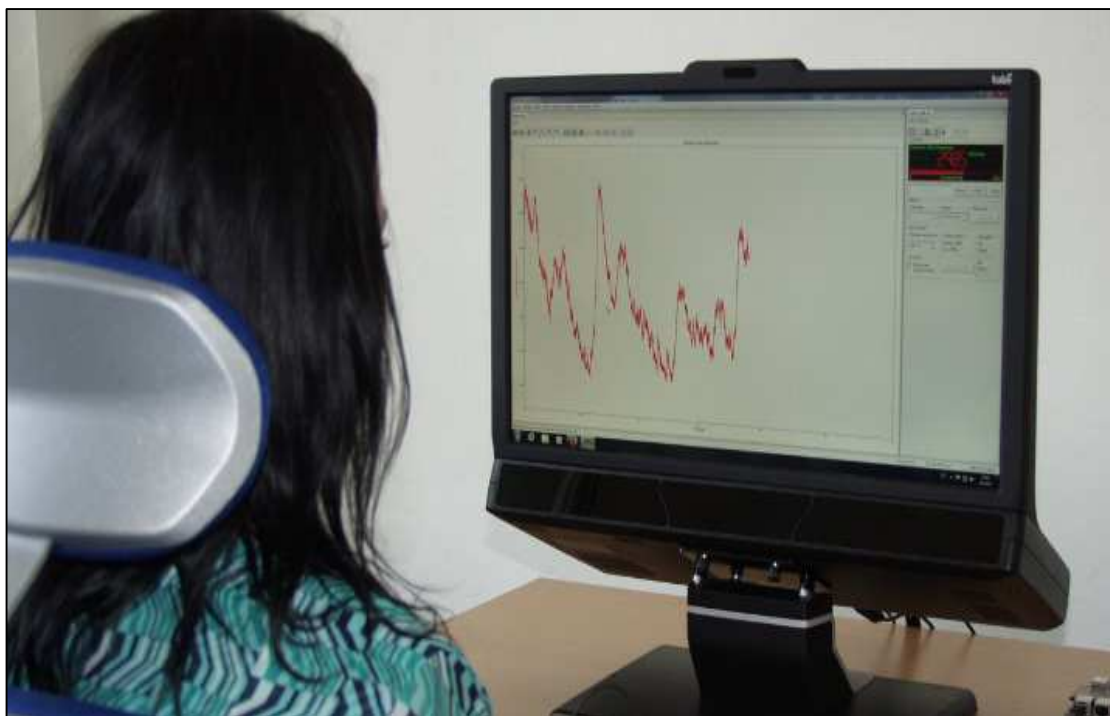


Obr. č. 5 - Tobii Pro X2-30 eye tracker (60)

Systém eye tracker funguje na obrazovkách do veľkosti uhlopriečky 25 " s pomerom strán 16 : 9. Vzďialenosť užívateľa od ovládacieho zariadenia by mala byť v ideálnom prípade 60 – 65 cm, prevádzková vzdialenosť zariadenia je 40 až 90 cm. U každého sa môže táto hodnota líšiť v závislosti na ovisnutí viečok alebo ďalších vlastností očí užívateľa. Eye tracker umožňuje človeku hýbať hlavou na ploche o veľkosti 50 x 36 cm. Aby bolo sledovanie očí korektné, je nutné, aby mal užívateľ vo vymedzenom obdĺžnikovom poli vždy aspoň jedno oko. Oneskorenie príkazov je v rade milisekúnd. (34, 60)

Eye tracker s monitorom TX300

Toto zariadenie (Obr. č. 6) sníma pohľady človeka na objekty a prevádza ich do elektronického zobrazenia. Samotná technológia vychádza z fyziológie ľudského oka. Vo výsledku potom vzniká obraz doplnený o fixácie (zamerané polohy oka) a sáky (trasy medzi jednotlivými polohami zamerania) alebo možno využiť zobrazenie v podobe teplotných máp. (73)



Obr. č. 6 - Eye tracker s monitorom Tobii TX300 (73)

Toto zariadenie zachytáva dáta pri 300, 120 alebo 60 Hz a navyše umožňuje veľké pohyby hlavy. Výhodami tohto prístroja je jeho rýchlosť, vysoká presnosť získaných dát, nenápadný výskum ľudského správania. (60)

Eye tracker okuliare

Tento typ eye trackerov možno radiť medzi prenosné mobilné očné kamery.

- Tobii Pro

V prípade využitia týchto okuliarov sú respondentovi nasadené futuristického typu, ktoré v ráme ukrývajú scénickú kameru, očný snímač a infračervený vysielateľ. Tieto okuliare sú výnimočné práve svojím infračerveným vysielateľom, ktorý dokáže komunikovať so špeciálnymi značkami umiestnenými do testovanej oblasti. Využívajú sa hlavne v oblasti in-store a out-door testov, napr. na optimalizáciu regálov v obchodoch, testy obalov rôznych produktov, pôsobenie vonkajších reklám. Je možné ich využiť aj v rámci stratégie pri rôznych druhoch kolektívneho športu, ako aj zistiť, ako vnímajú jednotliví hráči svojich spoluhráčov a zlepšiť tak taktiku hry. (24, 60)



Obr. č. 7 - Eye tracker okuliare Tobii Pro 2 (60)

- ASL Mobile Eye

V prípade použitia eye tracking okuliarov od firmy ASL , sú respondentovi nasadené športové okuliare, ktoré majú k rámom pripevnenú polohovateľnú scénickú kameru a polohovateľný očný snímač. Sú to vlastne dva digitálne fotoaparáty s HD rozlíšením, pričom scénická kamera zachytáva jeden obraz a očný snímač druhý. Oba tieto videozáznamy sa potom spoja do jedného výstupu. Očná kamera ASL Mobile Eye sa využíva pre testovanie tlačенých reklám. (24, 4)

Narozdiel od Eye tracker glasses Tobii Pro 2 poskytujú nielen možnosť nahrávania samotného pohľadu, ale aj audiozáznam s komentárom respondenta.



Obr. č. 8 - ASL Eye Tracking Glasses (4)

1.4.3 Využitie Eye Trackingu

Sledovanie pohybu očí a pohľadov má široké uplatnenie. S využitím eye trackingu sa stretávame v rôznych oboroch, napríklad v štúdiu vizuálneho vnímania a diagnostike, psychológii, kognitívnej vede či pri sledovaní interakcie človek – počítač.

Marketing

Očná kamera je nenahraditeľný prístroj v prípadoch, keď potrebujeme poznať skutočné chovanie potenciálneho zákazníka v momente kontaktu s reklamou. Na rozdiel od ostatných kvalitatívnych techník pracuje s objektívnymi údajmi (pohybmi oka) a eliminuje nedostatky vznikajúce subjektívnym videním seba a svojho chovania. Táto technológia umožňuje nahradiť doposiaľ najčastejšie používanú formu v oblasti skúmania reklamy – dotazník, ktorého výsledky ale môžeme považovať za skreslené.

Na účely reklamy, k štúdiu chovania sa zákazníkov k reklame, sa eye tracker využíva v západných krajinách už niekoľko desiatok rokov. Na Mendelovej univerzite, ktorá disponuje eye trackingovým laboratóriom, v roku 2016 predstavili výsledky troch výskumov o chovaní sa spotrebiteľov, zameraných na pôsobenie reklamy v obchodoch. Dva výskumy, orientované na cukrovinky a rozmiestnenie tovaru v regáloch viedol Drexler, autorom tretieho výskumu o vnímaní etikiet vín je Mokrá. K výskumu použili taktiež eye tracker, ktorý umožňuje sledovať, akým spôsobom sa zákazník orientuje pri prehliadaní regálov, čo upúta jeho pozornosť najskôr a či má prvý dojem zásadný vplyv na rozhodovanie o kúpe. (18).

Očné lekárstvo

S využitím eye trackingu sa stretávame aj v očnom lekárstve. Využíva sa na odstránenie presbyopie, čo je očná chyba, ktorá je dôsledkom prirodzeného starnutia očí, keď na čítaciu vzdialenosť potrebujeme okuliare, lebo blízke objekty vidíme rozmazane. Presbyopia sa týka každého z nás, od určitého veku, obvykle 40 – 45 rokov. (15)

Problém presbyopie sa dá odstrániť rýchlo a efektívne metódou PressbyMAX s pomocou excimetrového laseru, ktorý využíva automaticky aktívny eye tracker, ktorý je s ním dátovo prepojený. Behom krátkej laserovej operácie pacient nepocíti bolesť, len sleduje červené a zelené svetlo z laseru, ktorý vytvára rohovku do požadovaného tvaru – multifokálneho profilu. Najnovšie typy laserov sú vybavené 7D eye trackerom, ktorý pomáha presnejšie umiestňovať laserové pulzy na rohovku tým, že reaguje na prakticky všetky možné smery, ktorými sa oko alebo celá hlava pacienta v priebehu operácie môžu pohnúť. Operácia je veľmi

rýchla, jedna dioptria je odstránená za 1,3 s. (83, 32) Obrovskou výhodou a unikátnosťou tejto metódy je tiež to, že pacient predtým, než postúpi samotný zákrok, dostane možnosť vyskúšať si, ako po ňom bude vidieť. Pokiaľ by pacient po operácii nový stav zlé znášal, dá sa videnie ďalším zákrokom vrátiť do pôvodného stavu. (83)

Počítačové hry

Najpoužívanejšia a najpresnejšia možnosť pre ovládanie počítača je jednoznačne počítačová myš. V posledných rokoch sa síce objavili nové alternatívy ovládania počítača (dotykové displeje, ovládanie hlasom alebo rôznymi gestami rúk pred obrazovkou), ale toto všetko potrebuje vykonať fyzickú prácu a tiež hlas či gestá môžu byť časom unavujúce. Práve to by mohla sčasti vyriešiť nová technológia eye tracking, kde možno ovládať počítač pomocou pohybu očí. V praxi by sa táto technológia mohla využiť napríklad na scroolovanie alebo zoomovanie obrazovky, presunu kurzoru. (33)

Koncom roka 2016 prišla na trh novinka od Tobii, verzia 4C. Spolu s týmto novým modelom zároveň prichádzajú na trh aj nové hry. Vďaka ovládaču možno v hrách mieriť na ciele jednoduchým pohľadom, ovládať postavu či nechať zobrazovať skrývajúce sa užívateľské rozhranie. Nová verzia 4C pridáva podstatnú vlastnosť – sledovanie hlavy, pričom na toto je potrebné len jedno rozhranie USB 2.0. (65)

Šport

Rýchlosť reakcie je v mnohých športoch dôležitým predpokladom na úspešnosť, pričom nemenej dôležitá je rýchlosť pohybu. Tieto schopnosti do značnej miery závisia od genotypových predpokladov jedinca a tréningom ich možno zvýšiť len o 10 až 20 %. Rozvíjajú sa jednak samostatne alebo komplexne, s čím sa v športovej praxi stretávame častejšie. V tom prípade hovoríme o disjunktívnych reakčno-rýchlostných schopnostiach. Pozostávajú zo senzorickej, rozhodovacej a motorickej zložky. (82)

Doprava

V doprave sa eye tracker používa pre meranie reakčnej doby vodiča, ako pre meranie optických podnetov, tak aj zložených podnetov, ktoré sú iné, než optické. Z uvedených typov eye trackerov sa pre tento účel využívajú okuliare.

Pretože podľa štatistík, najčastejšou príčinou dopravných nehôd je nevenovanie sa vedeniu vozidla, je možné s pomocou eye trackeru sledovať pohľady vodičov alebo aj ich reakcie na jednotlivé prvky okolia, ktoré pre nich môžu byť rozptyľujúce či odvádzať

pozornosť. Azda najrušivejším elementom z okolia, ktorý vodičovú pozornosť odvádza, sú reklamné zariadenia, ktoré vodič sleduje na úkor sledovania dopravnej situácie. Otázkou, ako reklama ovplyvňuje správanie vodiča, sa zaoberajú niektoré výskumy. Experimenty prebiehajú ako na simulátoroch, tak aj v reálnej premávke, prípadne sú realizované prieskumy názorov

- Reálna premávka

Štúdia o pokuse na expresnej ceste v Toronte v roku 2004 s 25 vodičmi spracovaná Beijerom a kol., sa zameriavala na zvýšené nároky na pozornosť vodičov spôsobené reklamnými značkami rôzneho typu. Priemerná doba pohľadu na objekt bola $0,57\text{ s}$ ($sd = 0,41$) a $35,6$ pohľadov celkovo ($sd = 26,4$). Digitálne billboardy a pohyblivé displeje tvorili 51% značiek a priťahovali ďaleko viac pozornosti (69% všetkých pohľadov a 78% dĺžky pohľadu). Počet pohľadov bol výrazne nižší u pasívnych billboardov ($0,64$ pohľadu na objekt, v porovnaní s aktívnymi billboardmi, kde je to $1,31$ pohľadu na objekt). Rovnako tomu bolo aj u dĺžky pohľadu. Táto štúdia poskytla empirické informácie slúžiace regulačným úradom pri posudzovaní umiestnenia reklamy. (6)

Pokus v Clevelande s 36 vodičmi rôzneho veku na trase zahŕňajúcej ako štátne cesty, tak bežnú mestskú komunikáciu, sa zameriaval na to, aký vplyv majú rôzne typy billboardov na pozornosť vodičov. Trasa zahŕňala ako bežné typy billboardov, tak aj billboardy digitálne, značky a reklamné smerovky. Zúčastnených bolo 36 respondentov, kde polovica boli ženy a muži vo veku $18 - 35$ rokov, druhou skupinou bolo deväť žien a deväť mužov vo veku $50 - 57$ rokov. Podľa Farbera a kol., sa typické meranie sústreďuje na frekvenciu pohľadu, dobu pohľadu, priemernú dĺžku pohľadu a celkovú dobu, keď vodič nesleduje vozovku. Doba pohľadu sa potom v závislosti od úlohy pohybovala od $0,62$ do $1,63\text{ s}$, počet pohľadov počas všetkých bežných úloh sa pohyboval medzi $1,26$ a $6,52$ pohľadov. Celková doba, keď vodič nesledoval vozovku, bola počas všetkých úloh potom medzi $0,5$ a $2,0\text{ s}$. (37)

V USA 2001 bol Farbrym na základe deviatich štúdií vyvodený záver, že dynamické billboardy majú súvis s vyššou mierou nehodovosti. (21) Škótska štúdia Wallace 2009 varuje pred vyššou nehodovosťou v prípade, kde na križovatkách v dôsledku kombinácie dopravných značiek a reklamných zariadení môže dôjsť k prehliadnutiu dôležitej značky. Ďalšiu súvislosť s vyššou mierou nehodovosti majú dlhé monotónne úseky cesty, na ktorých billboard buď prekvapí, alebo ako jediný výrazný prvok okolia upúta našu pozornosť. (74)

Výsledky analýzy BeGaze v Prahe 2016 odhalili, že šoféri sa pozreli na 52 zo 130 dopravných značiek, teda 60% prehliadli, a to by mohlo za určitej situácie viesť k dopravnej

nehode. V priemere sa vodiči na jednu dopravnú značku pozerali 0,233 s, zatiaľ čo na billboard s reklamou to bolo 0,543 s. Celkovo vodiči upriamili svoju pozornosť na 165 z 348 billboardov, čo je v priemere viac ako jedna tretina. Celkový sledovací čas testovaných dopravných značiek (12,14 s) bol o 80 sekúnd nižší ako u reklám (91 s). Billboardy jednoznačne ovplyvňujú správanie šoférov v cestnej premávke. Vysvetľované je to tým, že sa vodiči začnú zaujímať o obsah reklamy. Farba reklamy a jej grafická úprava vplýva taktiež na dĺžku sledovania billboardu. Pohyb očí šoférov bol testovaný špeciálnymi okuliarmi SMI za dobrých denných svetelných podmienok. (27)

- Simulátory

V rámci výskumu Českého vysokého učení technického v Prahe, 2011 sa počítalo, ako billboardy pri cestách rozptyľujú pozornosť vodičov. Na úseku dlhom 10 km bolo rozmiestnených 23 veľkoplošných reklám. Bolo zistené, že keď išli vodiči za iným automobilom, billboard vodičovú pozornosť upútal na 0,4 s, na zapamätanie pútača potrebovali vodiči 1,6 s. Pieknik tvrdí, že vodiči si reklamy príliš nepamätali, aj keď sa na ne preukázateľne pozerajú. Ďalším zistením bolo, že v prípade jazdy za iným automobilom sledovali reklamy dlhšie ako pri samostatnej jazde. K meraniu bola použitá prilba s eye trackerom a trenažér, ktorý simuloval jazdu mestom aj voľnou krajinou. (44)

Edquist J. a kol. v Austrálii v roku 2010 tiež porovnávali jazdu bez prítomnosti ďalších vozidiel na ceste a v prítomnosti troch vedúcich vozidiel, od ktorých mali vodiči udržiavať určitý odstup. V oboch jazdách si účastníci vybavili 89 % billboardov správne, z toho v kategórii začínajúcich šoférov bolo 95 % odpovedí správne, zatiaľ čo u starších šoférov hodnota dosiahla 82 %. Na ceste boli dopravné značky upozorňujúce na zmenu pruhu vo vzdialenosti 150 m od vodičov. Celkový čas k zmene jazdného pruhu dosiahol hodnotu 6,9 s, čo zodpovedá približne 125 metrom pri rýchlosti 66 km/h. Čas bol dlhší vtedy, keď boli popri ceste billboardy. Zmeny jazdného pruhu boli rýchlejšie v prítomnosti vedúceho vozidla, najpomalší boli pri zmene jazdného pruhu starší šoféri. Počet zaznamenaných chýb pri prejazde do vedľajšieho pruhu dosiahol čísla 62 z celkového počtu prejazdov 1152, z toho 50 chýb sa stalo v prítomnosti billboardov. Vyšší vek a prítomnosť vedúceho vozidla stupňovali mieru chybovania. Prítomnosť billboardov jednoznačne znížila čas pohľadu šoférov priamo pred seba. (19)

Výskum Marka S. Younga a kol. 2009 vo Veľkej Británii, bol zameraný na výkon a pozornosť vodičov. Výkon vodičov (napr. čas strávený mimo jazdný pruh, počet prekročení

čiar na ceste) bol skúmaný opakovanými analýzami variability, tzv. ANOVA so zameraním sa na dva faktory, a to reklamy a typ vozovky. Pozdĺžny výkon vodičov sa nezmenil v prítomnosti reklám, avšak bolo zistené, že sa v ich prítomnosti udialo viac dopravných nehôd. Bočná výkonnosť šoférov sa menila v závislosti na type cesty a inzerátoch. Prítomnosť reklamných inzerátov vyústila do času dlhšie stráveného mimo jazdný pruh. Priemerný počet vybočení z jazdného pruhu bol najvyšší u vedľajších ciest, nízky u mestských ciest a najnižší u diaľnic. Pre účely analýzy vizuálnej pozornosti 20 šoférov, bola obrazovka pred nimi rozdelená do troch vertikálnych sektorov, kde prostredný reprezentoval „želané“ fixácie, zatiaľ čo ľavý a pravý sektor pripadal tým "neželaným". Očnými pohybmi boli skúmané dve závislé premenné – počet fixácií a čas trvania pohľadu. Bolo zistené, že počet fixácií prevyšoval na ľavej strane. ANOVA taktiež odhalila významný vplyv typu cesty na vodičove pohľady doľava a doprava. Na diaľnici bol počet pohľadov na ľavú a pravú stranu nadpriemerný v porovnaní s jazdou na vedľajšej komunikácii. Na záver si mali šoféri vybaviť posledné dopravné značky. Zistením bolo, že v prítomnosti billboardov si vodiči vybavili menej dopravných značiek. Rozdiely boli taktiež medzi jednotlivými druhmi pozemných komunikácií. (75)

Vo výskume (14) analyzované premenné zahrnovali počet reklám, na ktoré sa účastníci testovania pozreli, čas od prvého objavenia sa reklamy po jej zachytenie vodičom, počet fixácií na reklamu, ako aj celkový priemerný čas sledovania reklamy. Zo skupiny RLA (raised-level advertisement, reklamy vo vyššej výške) bolo šoférmi celkovo zaznamenaných 40,6 % reklám, zo SLA (street level advertisement, reklamy pozdĺž ulice) hodnota dosiahla 34,4 %. U SLA-reklám bol čas od prvého objavenia sa reklamy po jej spozorovanie vodičom kratší (1 918 ms) než u RLA (3 643 ms). Celkový čas sledovania reklamy dosahoval u SLA (965 ms) takmer dvojnásobnú hodnotu než u RLA (553 ms). Významný rozdiel predstavoval čas fixovania zraku na reklamu, ktorý bol o 1,0 s dlhší u RLA (3,75 s) než u SLA (2,75 s). ANOVA metóda taktiež ukázala, že SLA boli fixované častejšie. Na záver každého klipu hodnotili testované osoby mieru nebezpečnosti jazdy na škále o 1 do 7. Klipy, na ktorých sa vyskytli RLA, boli hodnotené ako menej nebezpečné než klipy so SLA. Z pamäťových testov vyplynulo taktiež zistenie, že RLA-reklamy si šoféri vedeli vybaviť lepšie ako SLA. (14)

V prípade štúdie na simulátoroch (7) bola testovaná jazda v prítomnosti reklamných značiek a bez nich. Priemerná doba trvania cesty bola v oboch prípadoch 12,83 min, z čoho vyplýva, že reklamy nemali vplyv na dĺžku jazdy. V tejto štúdii však bolo zistené, ako reklamné značky rozptyľujú výkon šoférov. Za jazdy je nutná koordinácia zraku a jemných pohybov rukami s volantom a práve toto je ovplyvňované v prítomnosti reklám. Vedú k odchyľovaniu sa

a vybočovaní z jazdného pruhu, nedbalému prechádzaniu cez križovatky, ako aj k zabudnutiu používať svetelnú signalizáciu. Súhrnne možno konštatovať, že výsledky tejto štúdie ukazujú, že reklamy vytvárajú potenciálny rizikový faktor svojím rozptyľovaním pozornosti šoférov.(7)

- Prieskum názorov (dotazník)

Asociácia vonkajšej reklamy prostredníctvom spoločnosti AISA v roku 2006 realizovala na Slovensku „Prieskum názorov verejnosti na reklamu na billboardoch“. Niektoré zo základných zistení boli nasledovné. 85 % respondentov uviedlo, že si všima veľké reklamné plagáty, 36 % tak robí často, alebo vždy. Veľké reklamné plagáty si najčastejšie všímajú mladí ľudia (respondenti vo veku 15 – 29 rokov). Čo sa týka pozitívnych výrokov, 24 % respondentov rozhodne súhlasí a 54 % skôr súhlasí s tým, že reklama na veľkých plagátoch je nápadná a ľahko zapamätateľná. 21 % respondentov rozhodne súhlasí a 51 % skôr súhlasí s výrokom, že veľké plagáty patria k atmosfére veľkého mesta (5)

Súčasťou štúdie na simulátoroch (7) bol aj dotazník. Priemerný vek respondentov bol 27,8 rokov, najviac zastúpení boli respondenti vo vekovej kategórii 21– 30 rokov (38 %). Celkovo zo 160 osôb, 77,5 % priznalo, že venujú pozornosť reklamám, 50 % vypovedalo, že min. jednu z reklám považujú za rušivý element. Respondenti od 31 do 40 rokov boli v najväčšej miere vyrušovaní reklamou (až 40 %), vo vekovej kategórii nad 40 rokov to bolo menej ako 15 %. Jedno z možných vysvetlení je, že mladší šoféri sa viac sústreďia na cestu, na rozdiel od skúsenejších šoférov, ktorí majú v jazde väčšiu istotu a cítia sa komfortnejšie pri sledovaní cesty.(7)

1.5 Reklamné zariadenia

Významnou súčasťou vizuálneho smogu sú reklamné zariadenia a ich umiestnenie v rôznych častiach miest a obcí. Reklama z pohľadu bezpečnosti cestnej premávky je v strede záujmu vo všetkých motoristicky vyspelých štátoch, a to ako po stránke kvalitatívnej (obsah reklamy) tak aj po kvantitatívnej (forma, počet, umiestnenie). Reklamné zariadenia majú za úlohu človeka upútať, odvieť jeho pozornosť, za účelom zvýšenia predaja či služby, prípadne môžu mať len informatívny charakter.

1.5.1 Out-doorová reklama

Pod pojmom out-doorová reklama si možno predstaviť akúkoľvek komerčnú komunikáciu, ktorá sa umiestňuje na vonkajšie nosiče. Najfrekvencovanejším nosičom vonkajšej reklamy sú billboardy. Týmto pojmom označujeme veľkoplošné vývesné tabule,

umiestnené na frekventovaných miestach v mestách, pri nákupných centrách či popri pozemných komunikáciách. Rozmery štandardného billboardu sú $5,1 \times 2,4 \text{ m}$. Podobné sú mu bigboardy ($9,6 \times 3,6 \text{ m}$), megaboardy ($12 \times 6 \text{ m}$, $16 \times 9 \text{ m}$, $24 \times 8 \text{ m}$), akzentboardy ($30 \times 10 \text{ m}$) ktoré sa od štandardného billboardu líšia veľkosťou reklamnej plochy. (10, 12) Ďalšími nosičmi out-doorovej reklamy môžu byť napr. citylight vitríny, light boxy, blacklighty, prisms, reklamné steny, scrolly, LCD obrazovky atď. (9, 23)

V podstate možno billboardy rozdeliť podľa druhu na statické, keď ide v podstate o plagát. Dynamické billboardy, resp. s premenlivou plochou, kde sa strieda viacero plagátov. Ďalším druhom sú digitálne billboardy, ktoré už umožňujú sledovanie videosekvencií. Do poslednej skupiny patria mobilné, keď je umiestnený billboard napr. na dodávku a tá potom vezie namiesto nákladu. (12)

Pre posúdenie účinkov reklamy sú dôležité nasledujúce znaky:

- viditeľnosť – vzdialenosť, na ktorú možno rozoznať posolstvo,
- uhol predvedenia – uhol, v ktorom sa nachádza voči smeru dopravy,
- konkurencia – celkové množstvo reklamných panelov v zornom poli,
- výška umiestnenia reklamnej plochy,
- odchýlka – o koľko stupňov musí pozorovateľ otočiť hlavu, aby panel videl,
- zatienenie – ako je reklama zatienená okolitými objektami (strom, budova apod.),
- miesto panelu – voľná cesta, chodník, križovatka, most. (26)

1.5.2 Legislatíva v oblasti reklamných zariadení

Slovenská a česká legislatíva odkazuje na viacero zákonov, nariadení a vyhlášok, ktoré riešia zákaz umiestňovania reklamných zariadení vzhľadom na bezpečnosť prevádzkovania cestnej premávky, no nie vždy sú dodržané.

Česká legislatíva

V českej legislatíve o umiestňovaní reklamných pútačov popri pozemných komunikáciách a v križovatkách hovoria nasledovné zákony.

Podľa § 25 zákona č. 13/1997 Sb., o pozemných komunikáciách (79) je zvláštnym užívaním užívanie cesty, diaľnice alebo miestnej komunikácie pre zriaďovanie a prevádzkovanie zariadenia pre písomnú, obrazovú, svetelnú alebo iným spôsobom predvádzanú reklamu alebo propagáciu.

K zvláštnemu užívaniu je treba povolenie príslušného cestného správneho úradu vydaného s predchádzajúcim súhlasom vlastníka dotknutej pozemnej komunikácie (ďalej už len PK). Povolenie na zriadenie a prevádzkovanie reklamného zariadenia môže povoliť príslušný cestný správny úrad najviac na dobu 5 rokov, ak bude zariadenie spĺňať tieto podmienky:

- a) nebude ich možné zameniť s dopravnými značkami ani dopravnými zariadeniami,
- b) nebude oslňovať užívateľov dotknutej PK alebo inak narušovať prevádzku na PK,
- c) PK v mieste, kde je umiestnené reklamné zariadenie, bude vybavená na náklad vlastníka reklamného zariadenia zvodidlami alebo inak zabezpečená proti možnému stretu vozidiel s konštrukciou reklamného zariadenia.

K ochrane ciest, diaľnic a miestnych komunikácií I. alebo II. triedy má slúžiť cestné ochranné pásmo. Zákon (79) definuje tiež cestné ochranné pásmo, ktorým sa rozumie priestor ohraničený zvislými plochami vedenými do výšky 50 m a vo vzdialenosti:

- a) 100 m od osi príľahlého jazdného pásu diaľnice, rýchlostnej komunikácie alebo rýchlostnej miestnej komunikácie alebo od osi vetvy ich križovatiek,
- b) 50 m od osi vozovky alebo príľahlého jazdného pásu ostatných ciest I. triedy a ostatných miestnych komunikácií I. triedy,
- c) 15 m od osi vozovky alebo od osi príľahlého jazdného pásu cesty II. triedy alebo III. triedy a miestnej komunikácie II. triedy.

Umiestňovanie a zriaďovanie billboardov má spojitosť s viditeľnosťou na križovatkách. Podľa § 20 vyhlášky č. 104/1997 Sb., Vyhláška Ministerstva dopravy a spojů, kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích (68), pri návrhu úrovňových križovatiek musia byť zabezpečené čo najlepšie rozhľadové pomery, geometria križovatky sa rieši v súlade s jej funkciou čo najjednoduchšie, aby bola pre užívateľa prehľadná a pochopiteľná. Podľa § 33 (79) v rozhľadových trojuholníkoch priestoroch úrovňových križovatiek sa nesmú zriaďovať a prevádzkovať akékoľvek objekty.

Súvislosť s reklamnými zariadeniami má aj § 78 zákona č. 361/2000 Sb., o silničním provozu (81), ktorý hovorí, že v bezprostrednej blízkosti PK v obci je zakázané umiestňovať čokoľvek, čo by bolo možné zameniť s dopravnou značkou, svetelným a akustickým signálom, dopravným zariadením alebo zariadením pre dopravné informácie, alebo čo by mohlo znižovať ich viditeľnosť, rozpoznateľnosť alebo účinnosť, oslňovať účastníkov premávky na PK alebo rozptyľovať ich pozornosť spôsobom ovplyvňujúcim bezpečnosť premávky na PK.

Vo § 24 vyhlášky č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území (70) sú požiadavky na umiestňovanie stavieb pre reklamu a reklamných zariadení z hľadiska využitia územia. Stavby pre reklamu a reklamné zariadenia sa nesmú umiestňovať tak, aby narúšali architektonický, urbanistický a pietny charakter prostredia. Pri umiestnení na strechách budov nesmie celková výška presiahnuť 2 m a zároveň nesmie presahovať hrebeň strechy, pri umiestnení na oplotenie nesmie presahovať výšku oplatenia o viac ako 20 %.

Celkom podrobne sa umiestneniu a prevedeniu reklamných zariadení venuje (43). kde sa definujú javy a okolnosti, ktoré narúšajú premávku, členené podľa druhu PK. V ochrannom pásme cesty I. triedy a miestnej komunikácie I. triedy (s výnimkou rýchlostnej cesty a rýchlostnej miestnej komunikácie) nesmie byť umiestnené reklamné zariadenie vzdialenosti menšej než 20 m od najbližšieho okraja vozovky a vo vzdialenosti 300 m a menej od hranice križovatky, napojenia účelovej komunikácie alebo susednej nehnuteľnosti, dopravnej značky (to neplatí pre dopr. značky č. 18 18a a C. 18 18b a pre vodorovné dopr. značky), svetelných signálov a iného reklamného zariadenia. Na spomínanom druhu PK v rámci prevedenia narúša prevádzku taktiež reklamné zariadenie, ktorého činná plocha nie je v jednej rovine, je pohyblivé alebo premenné. Tiež, keď výmera prevyšuje 30 m².

Slovenská legislatíva

Slovenská legislatíva prešla novelou stavebného zákona, ktorý nadobudol účinnosť od 1. 1. 2016 a preklasifikovala billboardy z reklamného zariadenia na reklamné stavby, čím spadajú z hľadiska členenia stavieb do stavieb inžinierskych.

Reklamnou stavbou podľa zákona č. 50/1967 Zb., o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) (80), je stavebná konštrukcia postavená stavebnými prácami zo stavebných výrobkov, ktorá je pevne spojená so zemou. Podľa veľkosti informačnej plochy sa delia na:

- a) informačné plochy menšie ako 3 m²,
- b) informačné plochy veľkosti od 3 m² do 20 m²
- c) informačné plochy väčšie ako 20 m².

Povolenie ani ohlásenie sa nevyžaduje pri reklamných stavbách, na ktorých má najväčšia informačná plocha veľkosť do 1,2 m², umiestnených na stĺp verejného osvetlenia alebo na stĺp trakčného vedenia. V iných prípadoch treba povolenie alebo ohlásenie stavebnému úradu, pri ktorého získaní stavebník môže do jedného roka odo dňa doručenia oznámenia stavebného

úradu uskutočniť stavbu. Reklamná stavba, ktorej najväčšia informačná plocha je menšia ako 3 m^2 , sa považuje za drobnú stavbu a postačuje ohlásenie, informačná plocha veľkosti od 3 m^2 je jednoduchá stavba a je nutné stavebné povolenie. Na odstránenie reklamnej stavby sa povolenie stavebného úradu nevyžaduje, a to ani v prípade reklamnej stavby, ktorá je postavená bez stavebného povolenia alebo v rozpore s ním.

Povinnosťou vlastníka reklamnej stavby je zabezpečiť počas celej doby jej trvania označenie menom a priezviskom, obchodným menom, názvom, ochrannou známkou alebo iným symbolom, ktorý umožňuje identifikáciu vlastníka reklamnej stavby.

Zákon zároveň stanovuje sankcie pre reklamnú stavbu bez stavebného povolenia, ohlásenia alebo v rozpore s ním. Tieto sankcie sú pre jednotlivé skupiny 150, 250 a 450 €. V prípade nedodržania ustanovenia o označení sa môže pokutovať sankciou 50 €.

Na ochranu diaľnic, ciest a miestnych komunikácií mimo obec slovenská legislatíva zákon č. 135/1961 Zb., o pozemných komunikáciách (cestný zákon) (78) definuje cestné ochranné pásmo. Pre jednotlivé druhy a kategórie týchto komunikácií určí šírku ochranných pásem vykonávací predpis, a to pri diaľniciach a cestách vyšších tried v rozsahu 50 až 100 m od osi príľahlého jazdného pásu, pri cestách nižších tried a miestnych komunikáciách 15 až 25 m od osi vozovky, nad a pod pozemnou komunikáciou.

Podľa prechodných ustanovení cestného zákona, reklamné, informačné a propagačné zariadenia umiestnené pred 2. januárom 2015, ktoré nie sú mimo obec v území 100 m od osi vozovky príľahlého jazdného pásu diaľnice, rýchlostnej cesty a cesty I. triedy, sú vlastníci týchto zariadení povinní odstrániť do 1. januára 2017. (78)

2 CIELE PRÁCE

Nevenovanie sa vedeniu vozidla patrí podľa štatistík Polície SR aj ČR k najčastejším príčinám dopravných nehôd. Pozornosť vodičov je pri riadení motorového vozidla ovplyvnená množstvom rozptyľujúcich podnetov, predovšetkým vizuálnych.

Každodenne sa vodiči stretávajú s rôznymi situáciami na ceste, ktoré si vyžadujú pohotovú reakciu. Sledovaním reklám dochádza k zníženiu ich sústredenosti a pozornosti, zvyšuje sa pravdepodobnosť vzniku dopravnej nehody, škodovej udalosti či nebezpečnej situácie na ceste.

Vonkajšia reklama (billboardy, bigboardy, megaboardy a iné) je jedným z najúčinnějších typov masmédií. Práve preto je veľký záujem najmä o túto formu reklamy. Cieľom reklamných agentúr je informovať spotrebiteľov prostredníctvom reklamných zariadení, zámerne ovplyvniť ich správanie, snahu zvýšiť predaje, resp. zisky plynúce z rôznych produktov, prípadne propagovať politické strany, osobnosti či idey a v neposlednom rade zaujať širokú verejnosť. Týmto zasahujú nielen spotrebiteľov, na ktorých je reklama zameraná, ale priťahujú aj pozornosť všetkých účastníkov cestnej premávky.

S aktuálnym množstvom reklám, ktoré sú umiestnené popri pozemných komunikáciách či na križovatkách, a počtom dopravných nehôd zavinených nevenovaním sa riadeniu je nutné sa touto problematikou neustále zaoberať a kvantifikovať vplyv jednotlivých typov reklamných zariadení na pozornosť vodiča v reálnej cestnej premávke.

Cieľom diplomovej práce je preto previesť komplexnú analýzu doby, ktorú vodič venuje pozorovaniu out doorových reklamných pútačov. Podľa platnej legislatívy by sa v cestnom ochrannom pásme reklamné stavby nachádzať nemali, ale v súčasnosti sa toto veľmi nerešpektuje. Z hľadiska bezpečnosti cestnej premávky je preto dôležité vedieť či billboardy ovplyvňujú pozornosť vodičov.

Na základe preštudovania súčasnej problematiky budú realizované vlastné merania pre zistenie doby pozorovania vonkajšej reklamy vodičom v reálnej cestnej premávke. Získané videozáznamy budú slúžiť ako podklad pre analýzu vplyvu reklamných zariadení. Podľa vyhodnotených dát budú stanovené závery súvisiace s problematikou vplyvu reklamných zariadení na pozornosť vodiča.

2.1 METÓDY MERANIA A SPRACOVANIA VÝSLEDNÝCH DÁT

Praktická časť diplomovej práce vychádza z realizovaných jazdných skúšok. Pre analýzu smeru pohybu vodiča a vyhodnotenie doby pozorovania reklamných pútačov bolo použité zariadenie eyetracker, ktoré bolo zapožičané Ústavom soudního inženýrství v Brně. K splneniu cieľov bolo tiež potrebné zaistenie testovacieho vozidla. V neposlednom rade bola potreba vybrať vhodnú vzorku vodičov.

2.1.1 Meracie zariadenie

Pre účel merania obvyklej doby pozorovania boli použité eyetrackingové okuliare značky Pupil Pro (Obr. č. 9).



Obr. č. 9 - Meracie zariadenie (eye tracker) (50)

Toto zariadenie pozostáva z dvoch kamier, ktoré sa pomocou USB rozhrania pripoja k počítaču. Vrchná kamera sníma okolie vodiča a spodná kamera je namierená na jeho oko a zachytáva jeho smery jeho pohľadov.

Tab. č. 5 - Špecifikácia použitého meracieho zariadenia (50)

Očná kamera	Maximálne rozlíšenie 640 X 480 @ 30 fps Infračervená kamera s IR-filtrom Nastaviteľné rameno kamery
Kamera snímajúca okolie	Maximálne rozlíšenie 1920 x 1080 @ 30 fps Uhol pohľadu 90°
Dizajn	Uzavreté kamery v samostatných púzdrach
Pripojenie	USB
Materiál	PLA
Váha	44 g

Technická špecifikácia meracieho zariadenia Pupil Pro, ktoré bolo na meranie použité je v Tab. č. 5.

2.1.2 Testovacie vozidlo

Kvôli zaisteniu čo najpodobnejších podmienok boli všetky skúšobné jazdy realizované na rovnakom automobile. Na merania bolo použité zapožičané motorové vozidlo Volkswagen Passat Combi.

Tab. č. 6 - Špecifikácia testovacieho vozidla (66)

Značka a typ vozidla	Volkswagen Passat Combi
Farba	Strieborná metalíza svetlá
Motor	2,0 TDI 125 kW
Rok výroby	2008
Rozmery (d x š x v)	4774 x 1820 x 1456 mm
Prevádzková hmotnosť	1575 kg

Fotografia automobilu, ktoré bolo na merania použité je na Obr. č. 10. Základné informácie o automobile sú uvedené v Tab. č. 6.



Obr. č. 10 - Testovacie vozidlo (66)

2.1.3 Kalibrácia eye trackeru

Kalibrácia meracieho zariadenia, je najzásadnejšou časťou merania doby pozorovania, preto jej bola venovaná zvýšená pozornosť. Iba správnou a dôkladnou kalibráciou možno dospieť k čo najpresnejším výsledkom. Kalibrácia prebieha priamo v testovacom vozidle. Po nasadení eye trackeru probandovi sa nastaví kamera v zornom poli vodiča ako aj kamera snímajúca jeho oko. Kalibruje sa s pomocou kruhového terča a softwaru nainštalovaného v počítači. Počas kalibrácie osoba stojaca vonku drží terčík v rôznych polohách a probandovou úlohou je pozerieť sa do neho iba očami, bez pohnutia hlavy. Správne zachytený bod sa na monitore načíta na modro a zároveň je sprevádzaný zvukovým signálom. Po kalibrácii je nutné overiť jej správnosť. Záber z miesta kalibrácie je na Obr. č. 11.



Obr. č. 11 - Kalibrácia meracieho zariadenia (66)

Problém s kalibráciou sa vyskytuje pri respondentoch, ktorí majú atypické črty tváre alebo vpadnuté oči. Tiež sú pre kalibráciu tohto prístroja nevhodní vodiči so svetlo modrou farbou očí. Kalibrácia je rovnako nepresná u osôb s očnou chybou.

2.1.4 Popis merania a analýzy získaných výsledkov

Vodič so správne skalibrovaným meracím zariadením začne skúšobnú jazdu. Počas jazdy sa do počítača nahráva z jednej kamery okolie vodiča, teda to, čo vodič vidí a druhá kamera zaznamenáva smer pohľadu vodiča počas riadenia. Aby bolo meranie relevantné, je dôležité neoboznámiť respondentov s cieľom merania.

Každé video bolo následne analyzované po jednotlivých framoch (snímkach). Na merania bolo použité rozdelenie 30 fps (frame za jednu sekundu). Vďaka dátam získaným z videozáznamov možno za pomoci štatistických funkcií vyhodnotiť dobu pozorovania reklamných zariadení vodičom.

3 DOBA POZOROVANIA REKLAMNÝCH ZARIADENÍ

3.1 PODMIENKY MERANIA

3.1.1 Vodiči

Aj napriek tomu, že testovacej jazdy sa zúčastnilo celkom 16 probandov, do výsledného spracovania ich bolo zahrnutých len 13. Vyradenie jedného vodiča bolo prevedené vzhľadom k tomu, že počas testovacej jazdy došlo k výpadku kamery. Ďalší dvaja vodiči boli vyradení z dôvodu nepresnej kalibrácie.

Zo skúšobných jász bolo teda analyzovaných celkom 13 vodičov, mužov. Títo vodiči boli pri vyhodnocovaní označení V01 – V13. Veková skladba vodičov sa pohybovala v rozmedzí 22 až 43 rokov. Priemerný vek vodičov bol 30 rokov.

Vek a povolanie jednotlivých vodičov je zaznamenané v Tab. č. 7.

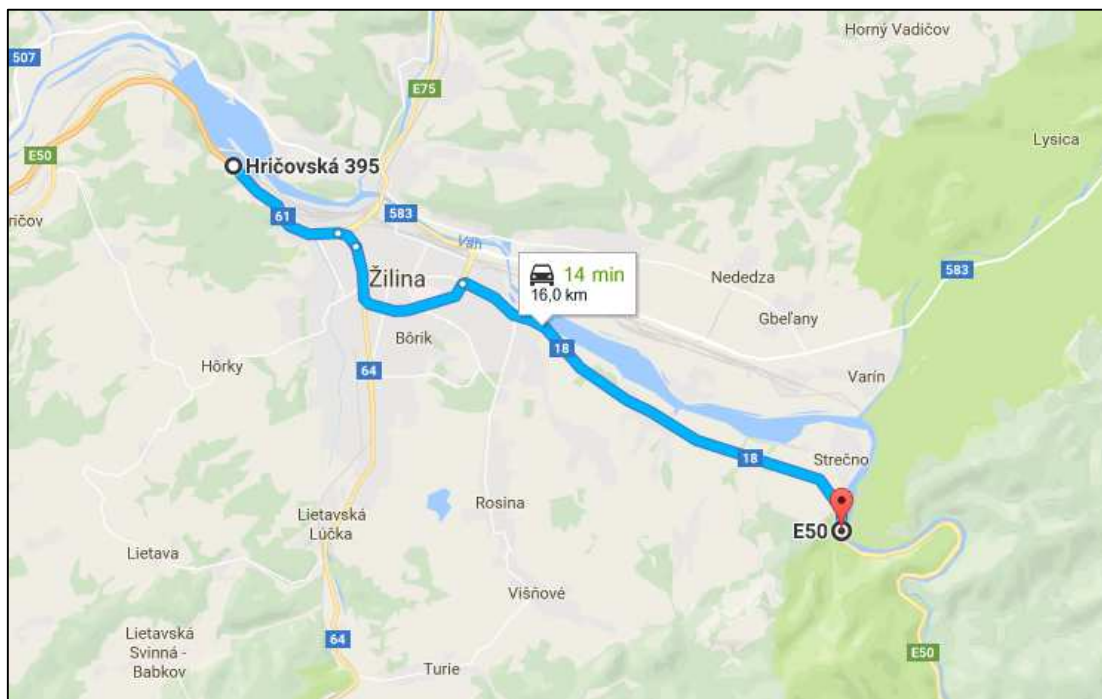
Tab. č. 7 - Informácie o probandoch (66)

označenie probanda	vek	povolanie
V01	29	podnikateľ
V02	24	zvárač
V03	32	hasič
V04	34	elektrikár
V05	30	montér hál
V06	31	pracovník na stavbe
V07	31	železiar
V08	43	automechanik
V09	22	študent
V10	36	montér hál
V11	26	stavebník
V12	21	DJ
V13	25	študent

Počas merania bolo dôležité vodičov neznámiť s cieľom merania, aby boli výsledky relevantné a neskreslené.

3.1.2 Skúšobný úsek

Meranie prebiehalo na území Slovenskej republiky v Žilinskom kraji. Časť úseku išla priamo cez mesto Žilina a časť jeho blízkym okolím. Zvolený merací úsek je znázornený na Obr. č. 12.



Obr. č. 12 - Testovacia trasa (66)

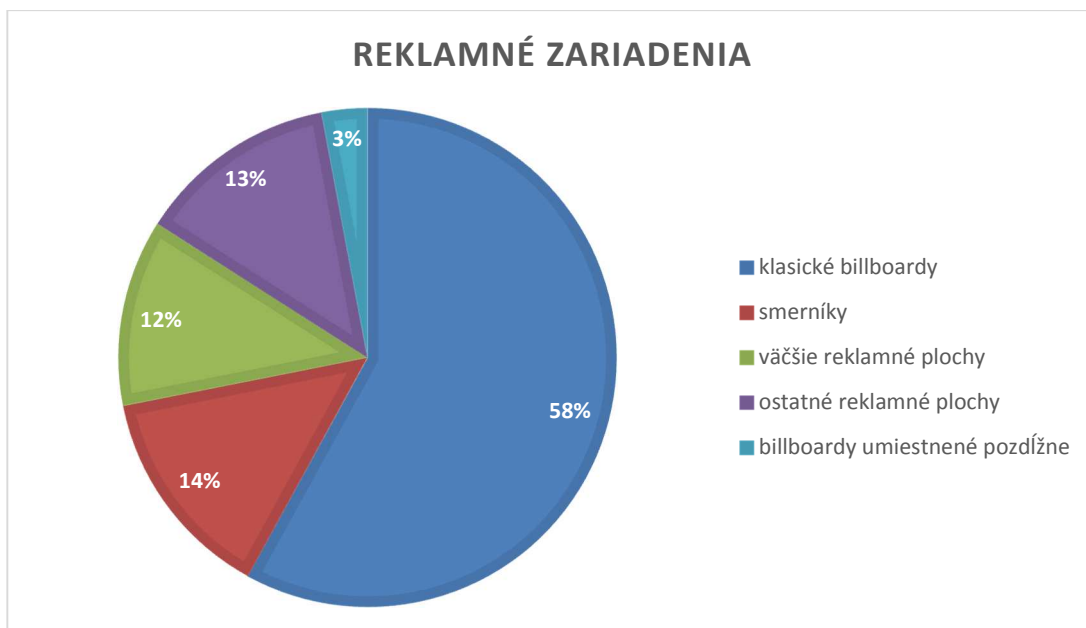
Začiatok meracieho úseku je asi 200 m pred značkou začiatku obce Žilina – Strážov na úrovni diaľničného mostu, ďalej plynule nadväzuje na mesto Žilina. Za koncom mesta je cesta I/18, smerom na Martin, ktorou sa potom pokračuje až na koniec stanovenej trasy na parkovisko pod hradom Strečno.

Trasa pozostávala z jazdy mestom a tiež z jazdy mimo mesta. Celková dĺžka trasy je 16,5 km, čo v prepočte na čas vychádza asi 16 min za bežnej premávky.

Merania prebehli na tri etapy – v priebehu troch víkendov počas mesiacov apríl a máj, a to za približne rovnakých klimatických podmienok.

3.1.3 Vymedzenie podnetov

Ako podnet, pre analýzu doby pozorovania, boli vybraté reklamné zariadenia. Celkom sa ich na meranom úseku nachádzalo 338. Na základe veľkosti reklamnej plochy boli tieto reklamné zariadenia rozdelené do 5 skupín. Percentuálne zastúpenie jednotlivých skupín reklám vyskytujúcich sa na meranom úseku ilustruje Graf č. 1.



Graf č. 1 - Zastúpenie reklamných zariadení (66)

Najrozsiahlejšou skupinou boli klasické billboardy, s veľkosťou reklamnej plochy $510 \times 240 \text{ cm}$. Ich počet na testovacej trase bol 196. Takmer o štyri pätiny menšie zastúpenie mali ostatné tri skupiny, a to smerníky, ostatné reklamné plochy a väčšie reklamné plochy.

Smerníky majú skôr informatívny charakter a odkazujú na smer cesty. Niektorí prenajímatelia billboardov opisujú smerníky ako „*formáty, ktoré sa odlišujú mesto od mesta, ale najbežnejšie sa pohybujú okolo $12 \times 25 \text{ cm}$ (šírka \times výška)*“ (62). Je nutné zdôrazniť, že pri sčítaní smerníkov sa jednalo o konštrukcie na ktorých bol umiestnený smerník resp., ak boli na jednom stĺpiku napr. štyri smerníky, toto bolo započítané ako jedna konštrukcia nesúca smerník. Na meranom úseku bolo celkom 47 konštrukcií, na ktorých bol umiestnený aspoň jeden smerník.

O jedno percento menej v počte 44 kusov prislúchalo skupine ostatných reklamných plôch - rozmerovo väčších ako smerníky, ale zároveň menších než sú klasické billboardy, t.j. vertikálne reklamy, logá automobilov a iné.

Väčšie reklamné plochy boli v rozsahu 41 kusov. Do tejto skupiny patria reklamy umiestnené vo výške, kam spadajú hlavne bigboardy a megaboardy, prípadne reklamy umiestnené na mostoch a fasádach budov.

Najmenšiu skupinu, ktorá celkovo tvorila iba 3 %, v počte 10 ks tvorila reklama umiestnená pozdĺž cestnej komunikácie. Vzhľadom k malému počtu reklamných pútačov v tejto skupine nebola samostatne vyhodnotená a výsledky sú zahrnuté len do celkových hodnotení.

3.2 ANALÝZA VÝSLEDKOV

V rámci diplomovej práce boli prevedené skúšobné jazdy s vybranými 13 dobrovoľníkmi. Na základe videozáznamov zo skúšobných jazd bolo analyzované ako reklamné zariadenia ovplyvňujú pozornosť vodičov.

Pri meraniach bola skúmaná najskôr dĺžka a početnosť pohľadov vodičov na reklamné zariadenia v závislosti od veľkosti reklamnej plochy. Okrem toho boli reklamné pútače rozdelené a analyzované aj na základe umiestnenia vľavo alebo vpravo od pozemnej komunikácie. Odpútavanie pozornosti následkom reklamných stavieb bolo tiež porovnávané v rámci členenia v meste a mimo mesta.

Prehľad analyzovaných skupín reklamných zariadení aj s ich umiestnením na meranom úseku znázorňuje Tab. č. 8.

Tab. č. 8 – Reklamné zariadenia podľa veľkosti a umiestnenia (66)

REKLAMNÉ ZARIADENIA	V MESTE		MIMO MESTA	
	VĽAVO	VPRAVO	VĽAVO	VPRAVO
smerníky	0	47	0	0
klasické billboardy	33	44	66	53
väčšie reklamné plochy	16	18	5	2
reklamy ostatné	7	31	2	4
reklamy pozdĺž	4	5	1	0
CELKOM	338			

Pre lepšiu predstavu je pri analýze každej skupiny uvedený aj obrázok, na ktorom je červenou farbou vyznačené reklamné zariadenie, ktoré do danej skupiny patrí.

V grafoch pre dĺžky pohľadov sú vynesené mediánové hodnoty pre jednotlivé sledované reklamné plochy. Reklamné plochy v tejto skupine grafov sú na osi označené arabskými číslicami.

Pri grafoch pre dĺžky pozorovania reklamných plôch boli použité intervaly sledovania v rozmedzí 0,1 s, pričom interval je ohraničený zľava.

Pri každej skupine sú stanovené základné štatistické parametre a tieto hodnoty sú zaznamenané v tabuľke, zaokrúhlené na tri desatinné miesta.

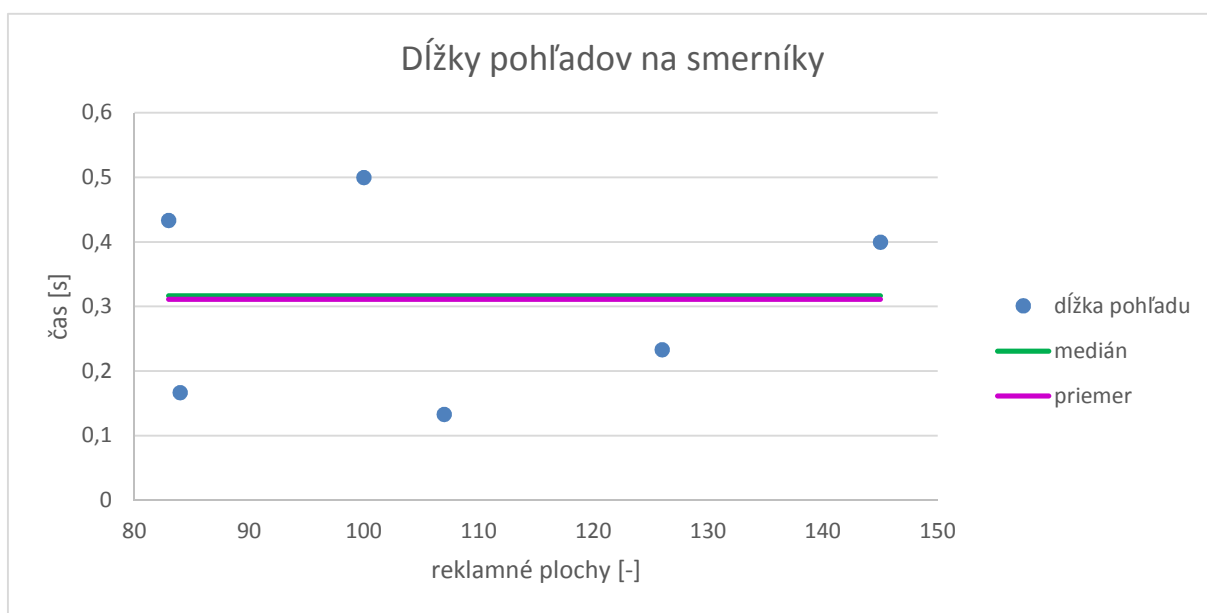
3.2.1 Analýza smerníkov

Túto skupinu tvoria reklamné pútače, smerníky, ktoré sú svojou plochou malé a väčšinou ukazujú iba na smer určitej predajne, čerpacej stanice, nákupných centier apod. Smerník, rovnako ako informačné tabule, slúži predovšetkým pre navigačné účely.



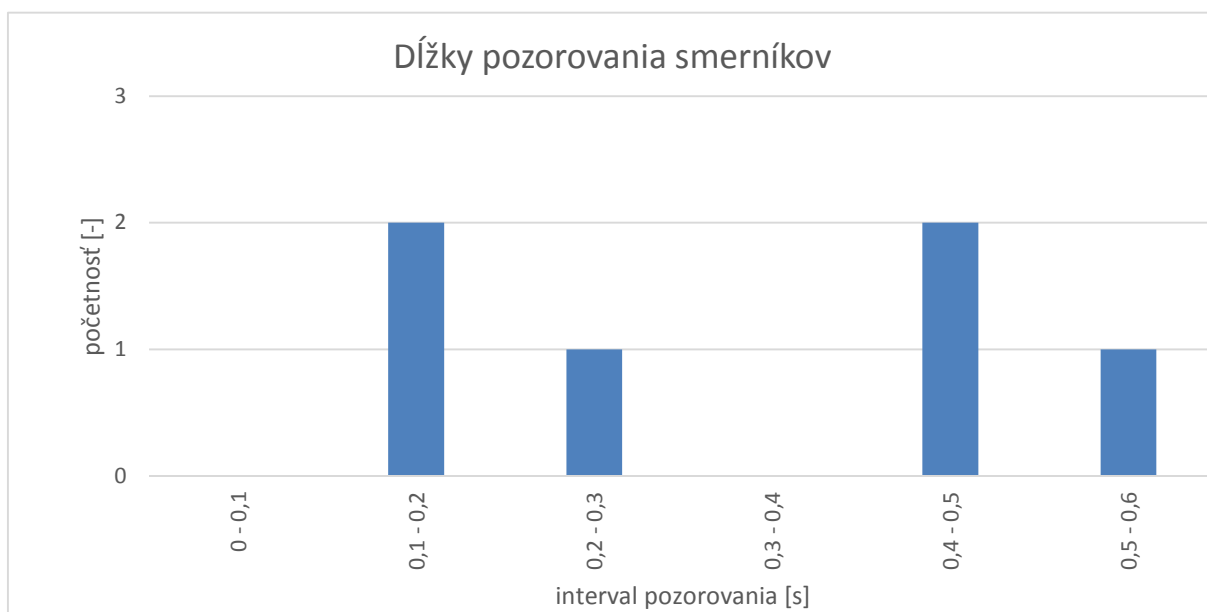
Obr. č. 13 - Tri smerníky na jednej konštrukcii (66)

Smerníky boli umiestnené hlavne na stĺpoch verejného svetlenia, trakčného vedenia, prípadne na iných stĺpoch. Na jednej konštrukcii ich bolo umiestnených väčšinou viac ako jeden (Obr. č. 13). Všetky smerníky boli umiestnené v meste a všetky sa nachádzali na pravej strane pozemnej komunikácie.



Graf č. 2 - Dĺžky pohľadov na smerníky (66)

Na testovacej trase sa nachádzalo celkom 47 konštrukcií, na ktorých bol umiestnený aspoň jeden smerník. Vodiči sa v priemere pozreli na 13 % konštrukcií nesúcich smerníky. Dĺžky týchto pohľadov sú zaznamenané v Graf č. 2.



Graf č. 3 - Dĺžky pozorovania smerníkov (66)

Z Graf č. 3 je patrné, že najfrekventovanejšia doba pozorovania smerníkov je v rozmedzí 0,1 – 0,2 s. Rovnaká početnosť bola tiež dosiahnutá pre interval 0,4 – 0,5 s. Základné štatistické údaje sú vyhodnotené v Tab. č. 9. Vzhľadom ale na veľmi malú početnosť pohľadov, toto nemá dostatočnú výpovednú hodnotu.

Tab. č. 9 - Štatistické údaje pre smerníky (66)

smerodajná odchýlka	0,153 s
rozptyl	0,023 s
medián	0,317 s
priemer	0,311 s
minimum	0,133 s
maximum	0,500 s

Priemerná doba pohľadu, ktorú vodič trávil pohľadom na smerník bola 0,31 s (medián 0,32 s). Najkratšia doba pohľadu na smerník bola 0,13 s, naopak najdlhšia doba pohľadu činila 0,5 s.

Táto skupina, ktorá zahŕňala malé reklamné plochy – smerníky, bola najmenej sledovanou zo všetkých skupín, ktoré boli analyzované.

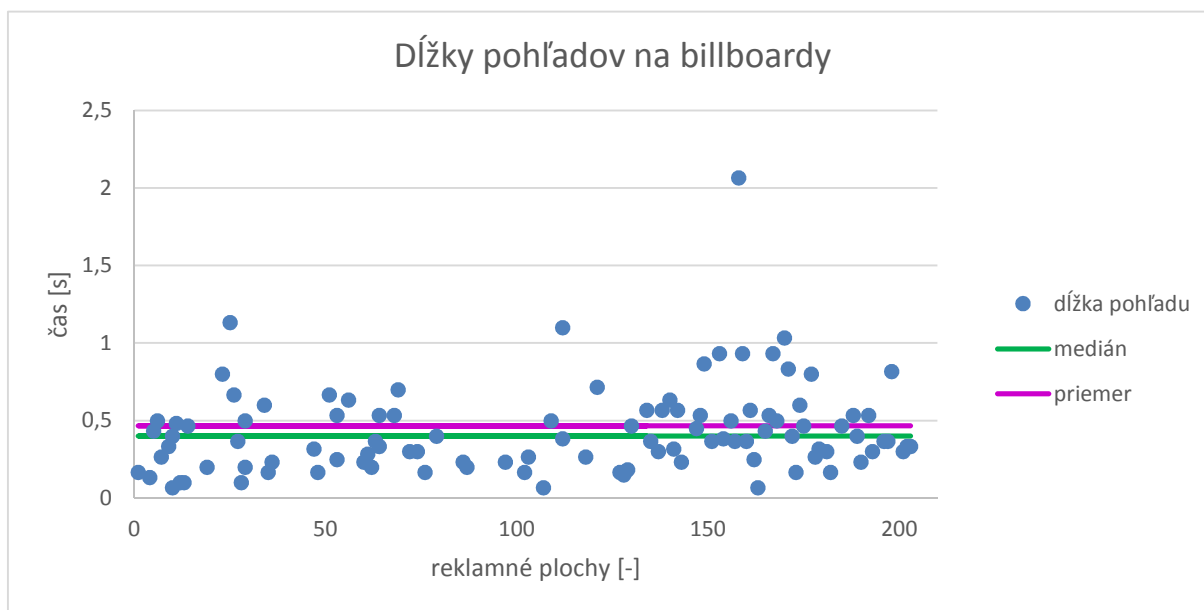
3.2.2 Analýza klasických billboardov

Skupina klasických billboardov bola najrozsiahlejšia a obsahovala len billboardy (Obr. č. 14), ktoré majú štandardnú reklamnú plochu – $510 \times 240 \text{ cm}$. Billboardy, ktoré boli menšie ako štandardizovaný rozmer, ale zároveň väčšie ako smerník ($125 \times 25 \text{ cm}$) boli zatriedené do skupiny ostatné reklamné plochy.



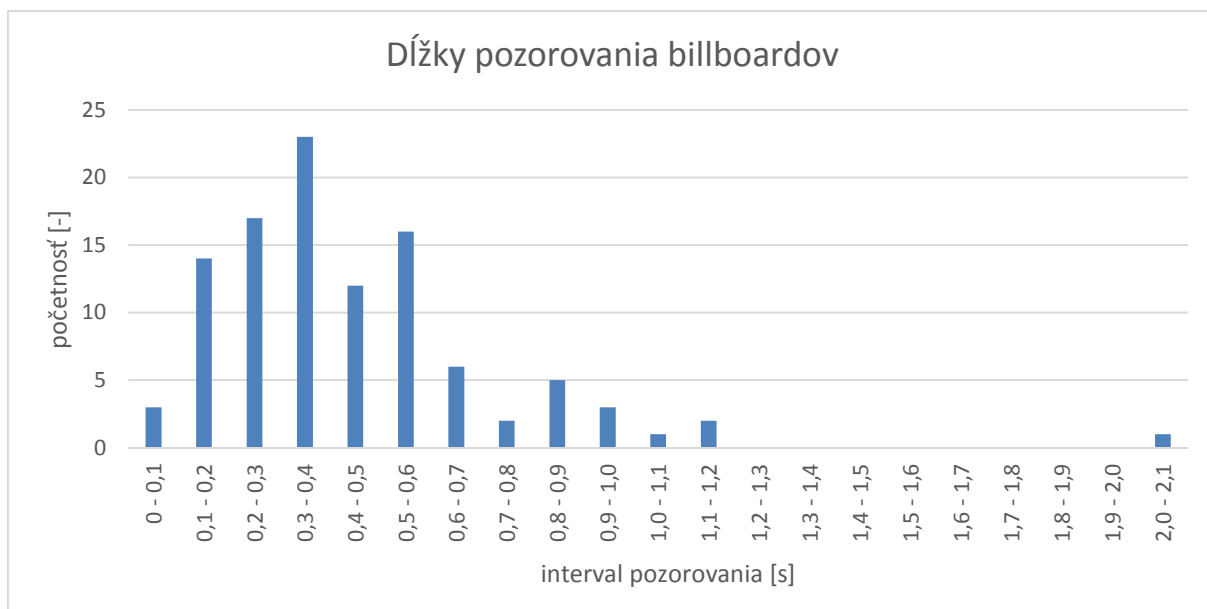
Obr. č. 14 – Klasické billboardy (66)

Vzhľadom na to, že táto skupina reklamných plôch bola najrozsiahlejšia, bola zároveň aj najviac sledovaná.



Graf č. 4 - Dĺžky pohľadov na billboardy (66)

Na skúmanej testovacej trase sa nachádzalo celkom 196 klasických billboardov, pričom vodičmi bolo zhliadnutých 54 % z nich. V Graf č. 4 sú znázornené dĺžky pohľadov na jednotlivé billboardy.



Graf č. 5 - Dĺžky pozorovania billboardov(66)

Z Graf č. 5 je vidieť, že najfrekvencovanejšia doba pozorovania klasických billboardov bola dosiahnutá v rozmedzí 0,3 – 0,4 s, a to s početnosťou 23 pohľadov.

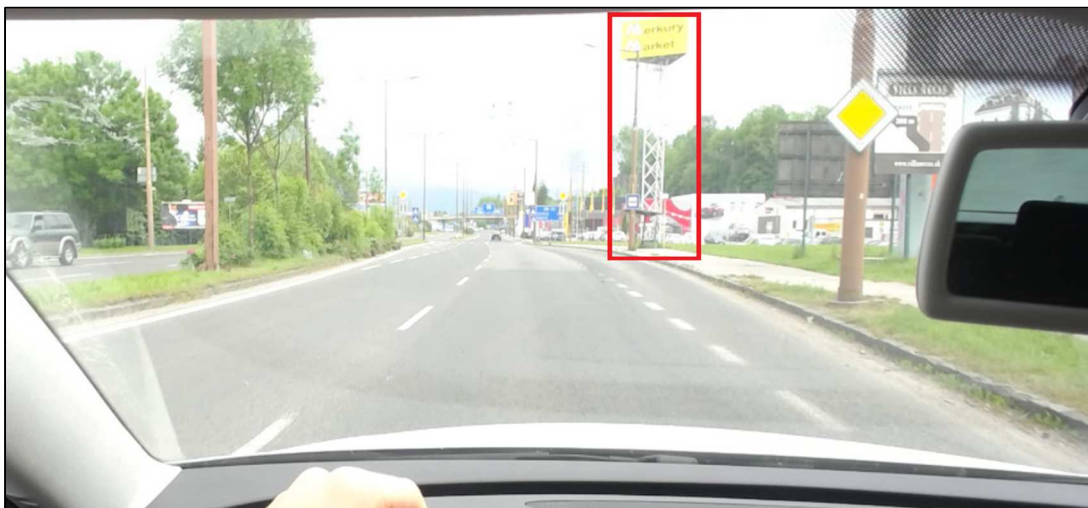
Tab. č. 10 - Štatistické údaje pre billboardy (66)

smerodajná odchýlka	0,349 s
rozptyl	0,122 s
medián	0,400 s
priemer	0,466 s
minimum	0,033 s
maximum	2,067 s

Priemerná doba pohľadu, ktorú vodič venoval klasickému billboardu bola 0,47 s (medián 0,4 s). Najkratšia doba pohľadu na štandardnú billboardovú plochu bola 0,03 s, naopak najdlhšia doba pohľadu činila 2,07 s. Základné štatistické vyhodnotenie skupiny klasických billboardov je zaznamenané v Tab. č. 10.

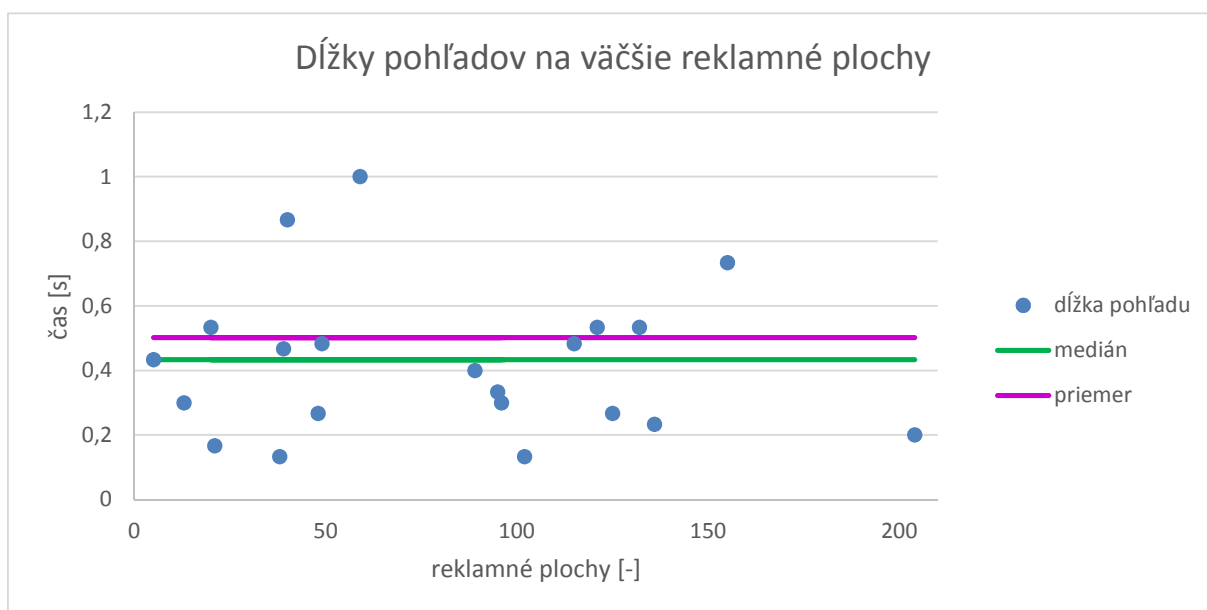
3.2.3 Analýza väčších reklamných plôch

Do tejto skupiny boli zaradené reklamné zariadenia, ktoré sú veľkosťou reklamnej plochy väčšie ako billboardy, prípadne reklamy, ktoré sú umiestnené vyššie. Na Obr. č. 15 je uvedený príklad reklamného pútača zatriedeného do tejto skupiny.



Obr. č. 15 - Väčšie reklamné plochy (66)

Patria sem hlavne bigboardy a megaboardy, ktoré majú masívnejšiu konštrukciu a väčšiu reklamnú plochu, preto sú viditeľné už z väčšej diaľky. Tiež boli do tejto skupiny začlenené aj billboardy, ktoré síce plochou neboli také veľké, ale boli umiestnené vysoko. Zároveň bola do tejto skupiny tiež začlenená reklama na mostoch a reklamné plochy na budovách.



Graf č. 6 - Dĺžky pohľadov na väčšie reklamné plochy (66)

Celkovo bolo na meracom úseku analyzovaných 41 reklamných stavieb zaradených do skupiny väčšie reklamné plochy. Z tohto počtu bolo vodičmi zhladených 51 %.

Z Graf č. 6 sú patrné jednotlivé dĺžky pohľadov na väčšie reklamné plochy.



Graf č. 7 - Dĺžky pozorovania väčších reklamných plôch (66)

Dĺžky pozorovania skupiny väčších reklamných plôch sú zaznamenané v Graf č. 7. Najfrekvencovanejšia doba pozorovania týchto reklamných plôch je v intervale $0,4 - 0,5$ s, potom nasleduje interval $0,2 - 0,3$ s. Rovnaká početnosť 3 pohľady, bola dosiahnutá pre intervaly $0,1 - 0,2$ s, $0,3 - 0,4$ s a $0,5 - 0,6$ s.

Tab. č. 11 - Štatistické údaje pre väčšie reklamné plochy (66)

smerodatná odchylka	0,334 s
rozptyl	0,111 s
medián	0,433 s
priemer	0,497 s
minimum	0,100 s
maximum	1,567 s

Priemerná doba pohľadu, ktorú vodič venoval väčšej reklamnej ploche bola $0,5$ s (medián $0,43$ s). Najkratšia doba pohľadu na tento typ reklamnej stavby bola $0,1$ s, naopak najdlhšia doba pohľadu činila $1,57$ s. Štatistické vyhodnotenie skupiny väčších reklamných plôch je zaznamenané v Tab. č. 11.

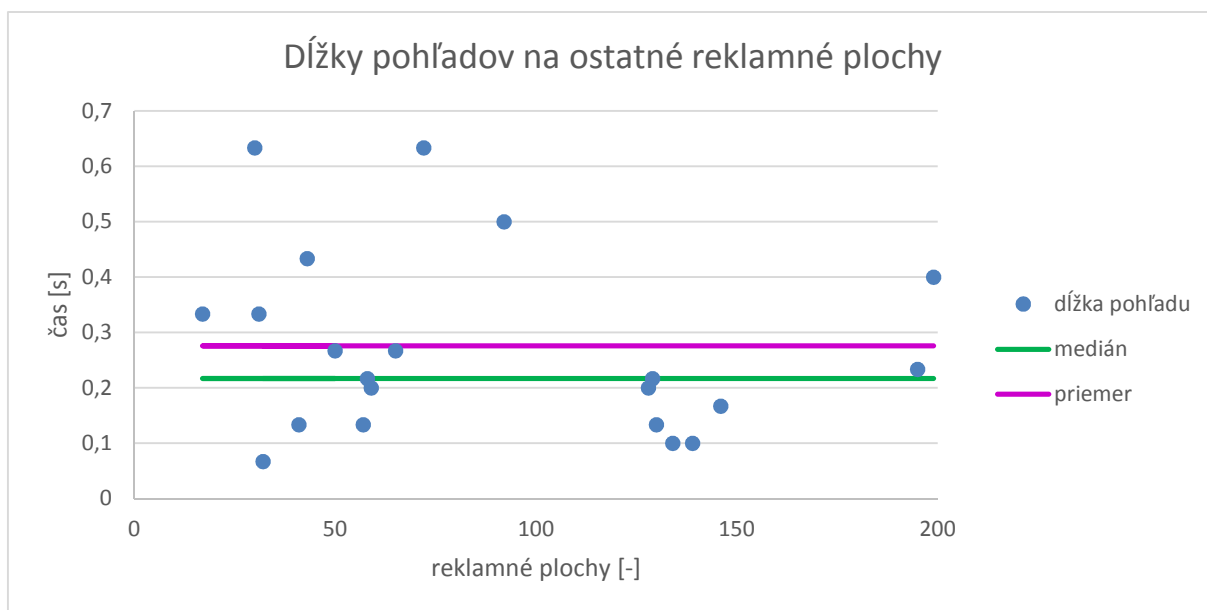
3.2.4 Analýza ostatných reklamných plôch

Na meranom úseku sa okrem už vyššie zmienených skupín reklamných plôch nachádzajú tiež reklamné plochy, ktoré nebolo možné priradiť ani do jednej z nich. Rozmerom reklamnej plochy boli väčšie ako smerník a zároveň menšie ako klasický billboard. Boli to hlavne reklamy vertikálneho tvaru, plagáty či inzeráty vylepené na pilieroch mostov a reklamné panely s logami rôznych značiek vozidiel (Obr. č. 16), ktoré sa nachádzali popri čerpacích staniciach alebo predajniach automobilov. Zaradené sem boli tiež väčšie vertikálne smerníky.



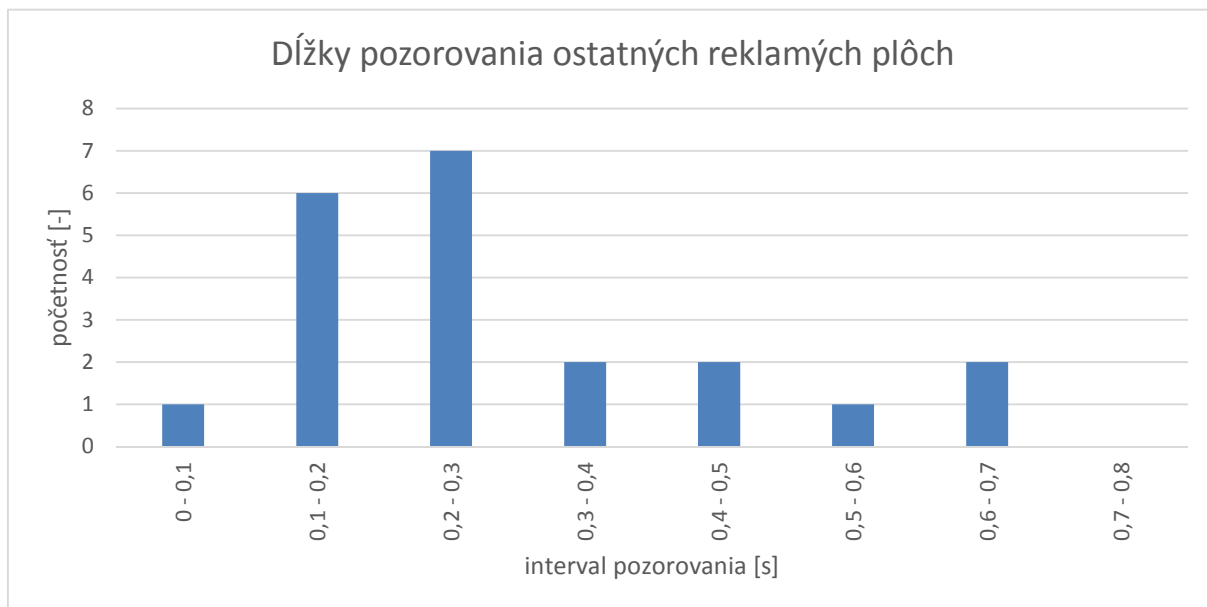
Obr. č. 16 – Ostatné reklamné plochy (66)

Na skúšobnej trase sa nachádzalo celkom 43 reklamných plôch zaradených do skupiny ostatné. Vodiči sa v priemere pozreli na 49 % z nich.



Graf č. 8 - Dĺžky pohľadov na ostatné reklamné plochy (66)

Dĺžky pohľadov na jednotlivé reklamné plochy patriace do skupiny ostatné sú zrejmé z Graf č. 8.



Graf č. 9 - Dĺžky pozorovania ostatných reklamných plôch (66)

V Graf č. 9 pre dĺžky pozorovania ostatných reklamných plôch bolo najviac pohľadov zaznamenaných v intervale 0,2 – 0,3 s a 0,1 – 0,2 s, pri početnosti 7 a 6. Pre iné intervaly pozorovania bola dosiahnutá početnosť 1 najviac 2 pohľady.

Tab. č. 12 - Štatistické údaje pre ostatné reklamné plochy (66)

smerodajná odchýlka	0,173 s
rozptyl	0,030 s
medián	0,217 s
priemer	0,276 s
minimum	0,067 s
maximum	0,633 s

Priemerná doba pohľadu, ktorú vodič venoval reklamným plochám zaradeným do tejto skupiny ostatné bola 0,28 s (medián 0,22 s). Najkratšia doba pohľadu na tieto reklamné plochy bola 0,07 s, naopak najdlhšia doba pohľadu činila 0,63 s. Štatistické vyhodnotenie skupiny ostatných reklamných plôch je v Tab. č. 12.

3.2.5 Analýza reklám umiestnených pozdĺž pozemnej komunikácie

Na meracom úseku bolo tiež niekoľko reklamných plagátov, ktoré boli umiestnené pozdĺž pozemnej komunikácie. Boli to hlavne reklamné plagáty umiestnené v meste na bočných stenách a rôznych oploteniach (Obr. č. 17).



Obr. č. 17 - Reklamné plochy umiestnené pozdĺžne (66)

Celkovo sa na skúšobnej trase nachádzalo len 10 reklamných pútačov tohto typu. Vzhľadom k malému výskytu tohto typu reklám nie je možné výsledky tejto skupiny vierohodne vyhodnotiť.

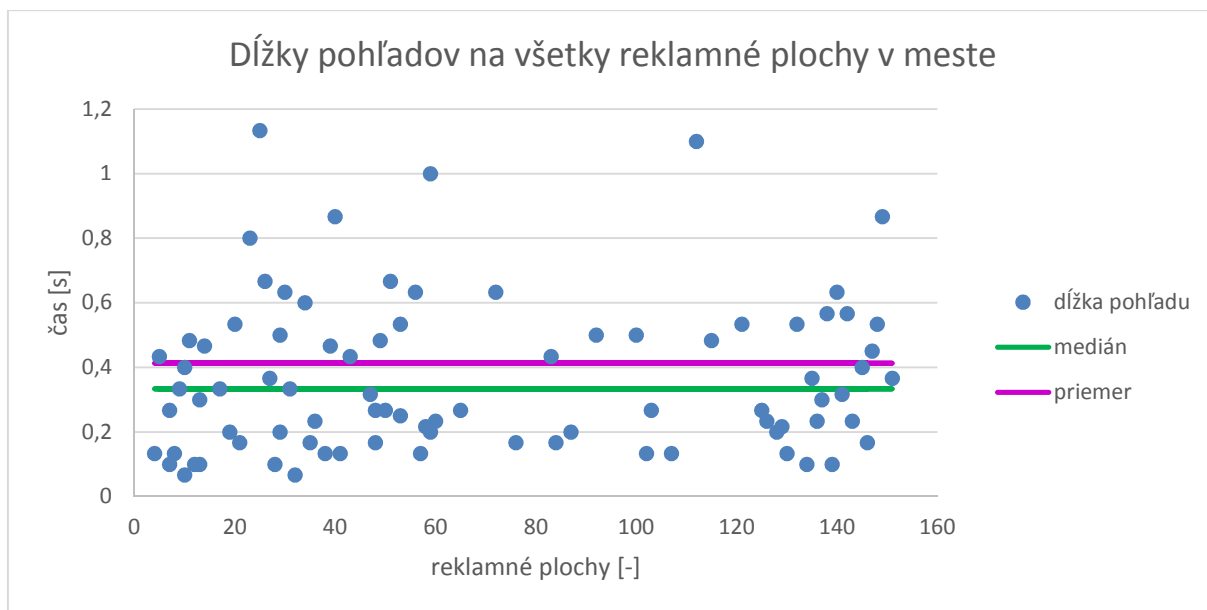
3.2.6 Analýza reklamných zariadení v meste a mimo mesta

Nakoľko testovacie jazdy prebiehali sčasti mestom a sčasti mimo mesta, bola prevedená analýza testovacej trasy aj z tohto hľadiska. Do tejto analýzy boli zahrnuté všetky skupiny reklamných zariadení, ktoré sa na trase vyskytovali (smerníky, klasické billboardy, väčšie reklamné plochy, ostatné reklamné plochy a tiež billboardy umiestnené pozdĺž pozemnej komunikácie).

V meste sa celkovo nachádzalo 205 reklamných stavieb, mimo mesta ich bolo zaznamenaných 133.

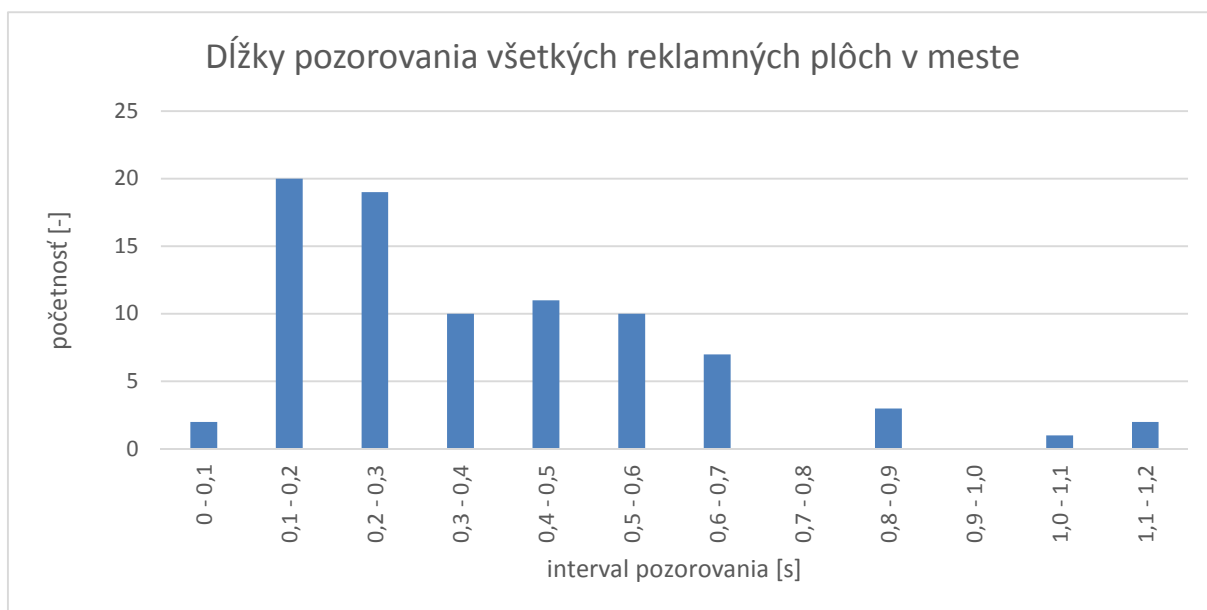
- všetky reklamné zariadenia v meste

Počas jazdy mestom sa vodiči z celkového počtu 205 reklamných stavieb v priemere pozreli na 41 % z nich.



Graf č. 10 - Dĺžky pohľadov všetky na reklamné plochy v meste (66)

Dĺžky pohľadov na jednotlivé reklamné plochy všetkých typov, ktoré sa nachádzali počas jazdy v meste ilustruje Graf č. 10.



Graf č. 11 - Dĺžky pozorovania všetkých reklamných plôch v meste (66)

V Graf č. 11 sú zaznamenané hodnoty pre dĺžky pozorovania všetkých reklamných plôch nachádzajúcich sa v meste. Najviac vyskytujúce sa dĺžky pohľadov boli v rozmedzí 0,1 – 0,2 s pri početnosti 20 pohľadov, 19 pohľadov bolo zaznamenaných v intervale 0,2 – 0,3 s.

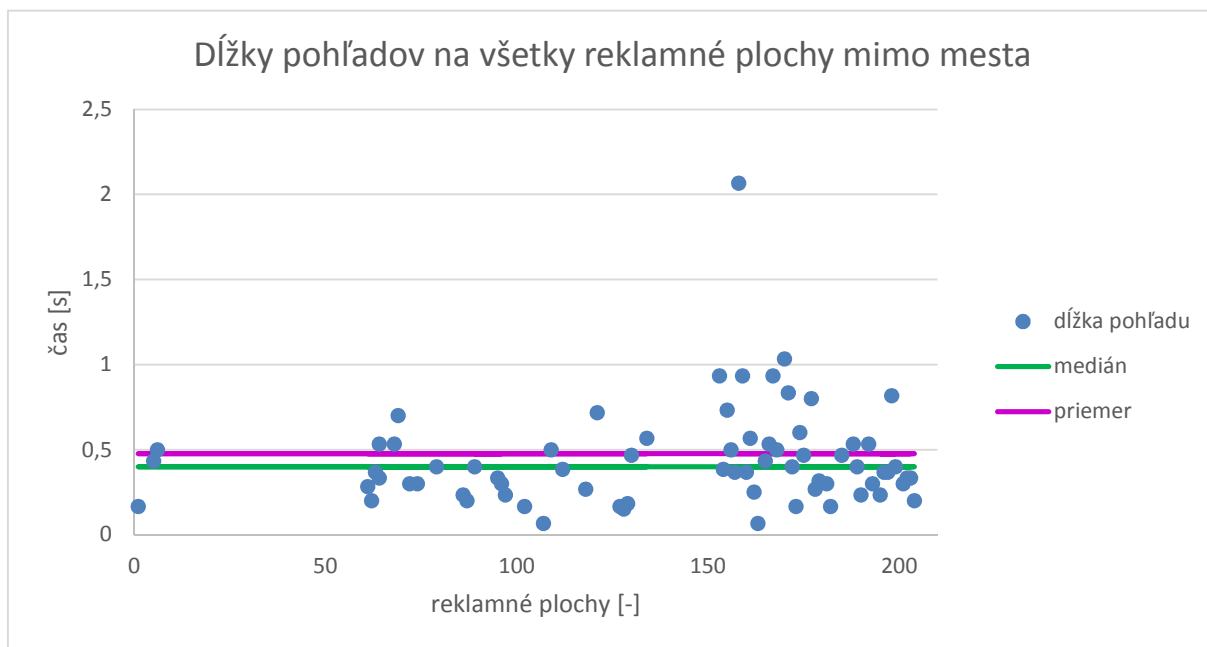
Tab. č. 13 - Štatistické údaje pre všetky reklamné plochy v meste (66)

smerodajná odchýlka	0,297 s
rozptyl	0,088 s
medián	0,333 s
priemer	0,414 s
minimum	0,067 s
maximum	1,567 s

Priemerná doba pohľadu, ktorú vodič venoval všetkým typom reklamných pútačov počas jazdy mestom bola 0,41 s (medián 0,33 s). Najkratšia doba pohľadu na reklamné plochy v meste bola 0,07 s, naopak najdlhšia doba pohľadu činila 1,57 s. Základné štatistické vyhodnotenie všetkých reklamných plôch nachádzajúcich sa na skúšobnej trase počas jazdy v meste je zaznamenané v Tab. č. 13.

- všetky reklamné zariadenia mimo mesta

Na skúšobnej trase sa nachádzalo celkovo 133 reklamných plôch umiestnených počas jazdy mimo mesta.



Graf č. 12 - Dĺžky pohľadov na všetky reklamné plochy mimo mesta (66)

Vodiči sa v priemere pozreli na 53 % z nich. V Graf č. 12 sú zaznamenané dĺžky pohľadov na všetky typy reklamných plôch mimo mesta.



Graf č. 13 – Dĺžky pozorovania všetkých reklamných plôch mimo mesta (66)

V Graf č. 13 sú zaznamenané dĺžky pozorovania všetkých reklamných plôch mimo mesta. Najsledovanejší interval bol v rozmedzí 0,3 – 0,4 s, pri početnosti 18 pohľadov.

Tab. Č. 14 – Štatistické údaje pre všetky reklamné plochy mimo mesta (66)

smerodajná odchýlka	0,366 s
rozptyl	0,134 s
medián	0,400 s
priemer	0,483 s
minimum	0,033 s
maximum	2,067 s

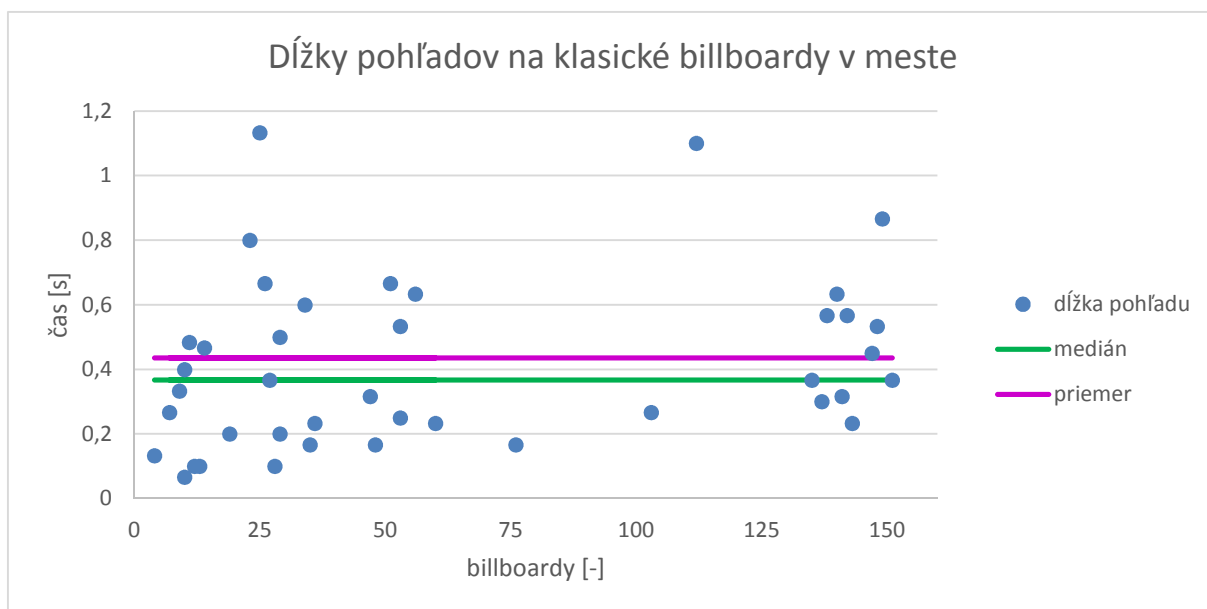
Priemerná doba pohľadu, ktorú vodič venoval všetkým typom reklamných plôch mimo mesta bola 0,48 s (medián 0,4 s). Najkratšia doba pohľadu na reklamné zariadenia mimo mesta bola 0,03 s, naopak najdlhšia doba pohľadu činila 2,07 s Tab. Č. 14.

Analýza reklamných zariadení v meste a mimo mesta – skupina klasické billboardy

Vzhľadom k tomu, že do predchádzajúcej analýzy, v rámci vyhodnotenia jazdy v meste a mimo mesta boli zahrnuté všetky skupiny reklamných plôch, a to aj tie, ktorých výskyt bol vo väčšom nepomere (viď Tab. č. 8), bola samostatne vyhodnotená skupina klasických billboardov. Počas jazdy mestom sa na skúšobnej trase nachádzalo celkom 77 klasických billboardov, mimo mesta ich bolo popri pozemnej komunikácii umiestnených 119.

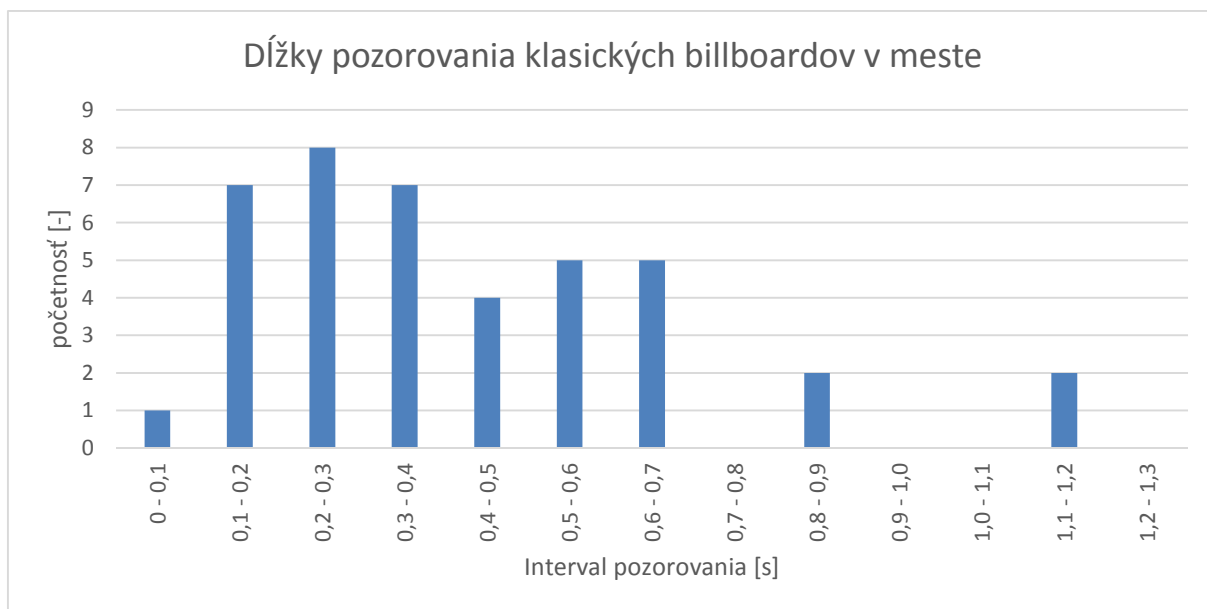
- klasické billboardy v meste

Z celkového počtu 77 klasických billboardov nachádzajúcich sa v meste bolo vodičmi 53 % zhliadnutých.



Graf č. 14 – Dĺžky pohľadov na klasické billboardy v meste (66)

Dĺžky pohľadov zhliadnutých klasických billboardov umiestnené v meste zobrazuje Graf č. 14.



Graf č. 15 – Dĺžky pozorovania klasických billboardov v meste (66)

Graf č. 15 ilustruje dĺžky pozorovania klasických billboardov umiestnených v meste. Najfrekvencovanejšia doba pozorovania tejto skupiny reklamných pútačov je v intervale $0,2 - 0,3$ s, nasleduje interval $0,1 - 0,2$ s a $0,3 - 0,4$ s, s rovnakou početnosťou 7 pohľadov.

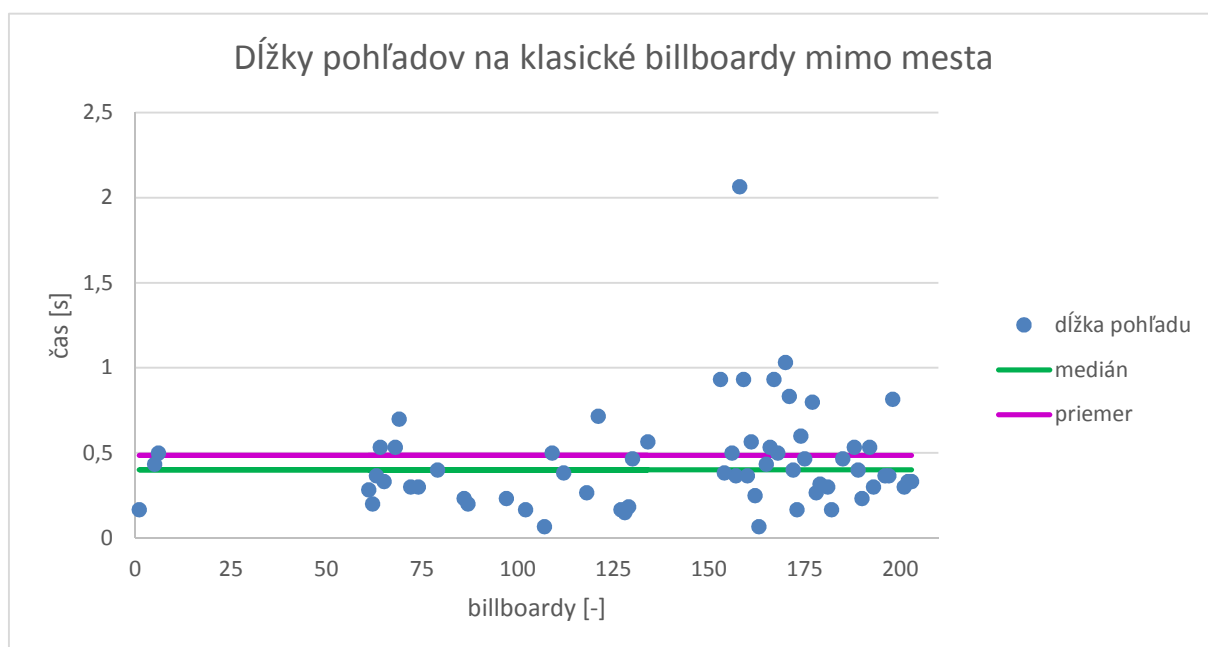
Tab. Č. 15 – Štatistické údaje pre klasické billboardy v meste (66)

smerodajná odchýlka	0,311 s
rozptyl	0,097 s
medián	0,367 s
priemer	0,435 s
minimum	0,067 s
maximum	1,300 s

Vodiči počas jazdy mestom priemerne venovali $0,44$ s štandardným billboardovým plochám (medián $0,37$ s). Najkratšia doba pohľadu na klasický billboard v meste bola $0,07$ s, najdlhšia dĺžka pohľadu činila $1,3$ s. Štatistické údaje pre skupinu klasických billboardov umiestnených v meste sú zaznamenané v Tab. Č. 15.

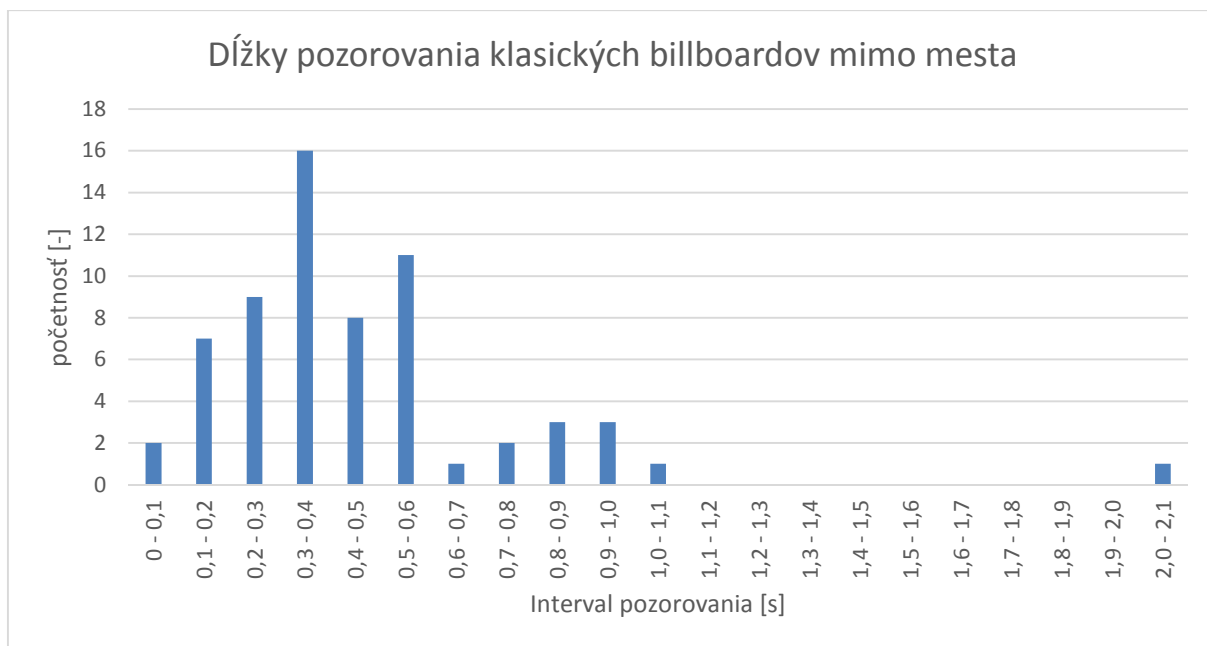
- klasické billboardy mimo mesta

Na skúšobnej trase, v rámci jazdy mimo mesta, bolo umiestnených celkom 119 klasických billboardov.



Graf č. 16 – Dĺžky pohľadov na klasické billboardy mimo mesta (66)

Vodičmi bolo celkovo v tejto skupine zhladnutých v priemere 54 %. Dĺžky pohľadov na klasické billboardy umiestnené mimo mesta sú zaznamenané v Graf č. 16.



Graf č. 17 – Dĺžky pozorovania klasických billboardov mimo mesta (66)

Dĺžky pozorovania klasických billboardov nachádzajúcich sa mimo mesta sú zrejmé z Graf č. 17. Z tohto grafu je patrné, že pri pozorovaní klasických billboardov mimo mesta bolo najviac pohľadov zaznamenaných v intervale 0,3 – 0,4 s, pri početnosti 16 pohľadov.

Tab. Č. 16 – Štatistické údaje pre klasické billboardy mimo mesta (66)

smerodajná odchýlka	0,363 s
rozptyl	0,132 s
medián	0,400 s
priemer	0,485 s
minimum	0,033 s
maximum	2,067 s

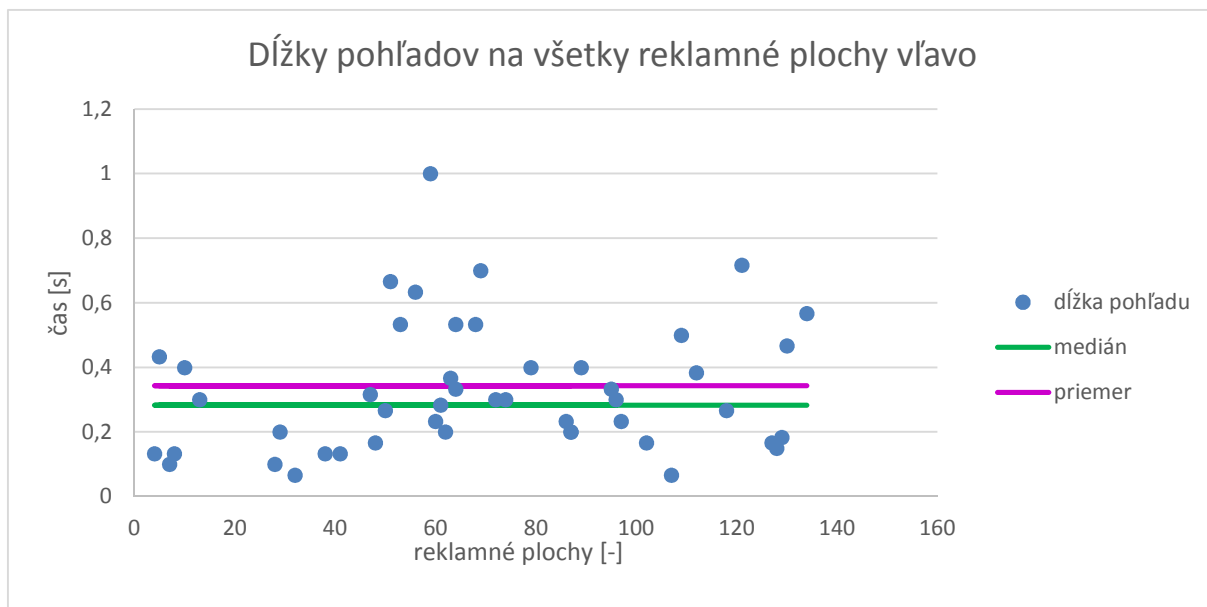
Priemerná doba pohľadu, ktorú vodiči venovali klasickým billboardom mimo mesta bola 0,49 s (medián 0,4 s). Najkratší pohľad na klasický billboard umiestnený mimo mesta trval 0,03 s a najdlhšia doba pohľadu bola 2,07 s. Štatistické vyhodnotenie klasických billboardov je zaznamenané v Tab. Č. 16.

3.2.7 Analýza umiestnenia reklamných zariadení vľavo a vpravo

Skúšobný úsek bol porovnaný aj z hľadiska umiestnenia reklamných zariadení vľavo alebo vpravo. Celkovo sa na skúšobnej trase nachádzalo 134 reklamných plôch umiestnených na ľavej strane pozemnej komunikácie, vpravo sa ich nachádzalo 204. Do tejto analýzy boli zahrnuté všetky druhy reklamných zariadení, a to smerníky, klasické billboardy, väčšie reklamné plochy, ostatné reklamné plochy a taktiež billboardy umiestnené pozdĺž.

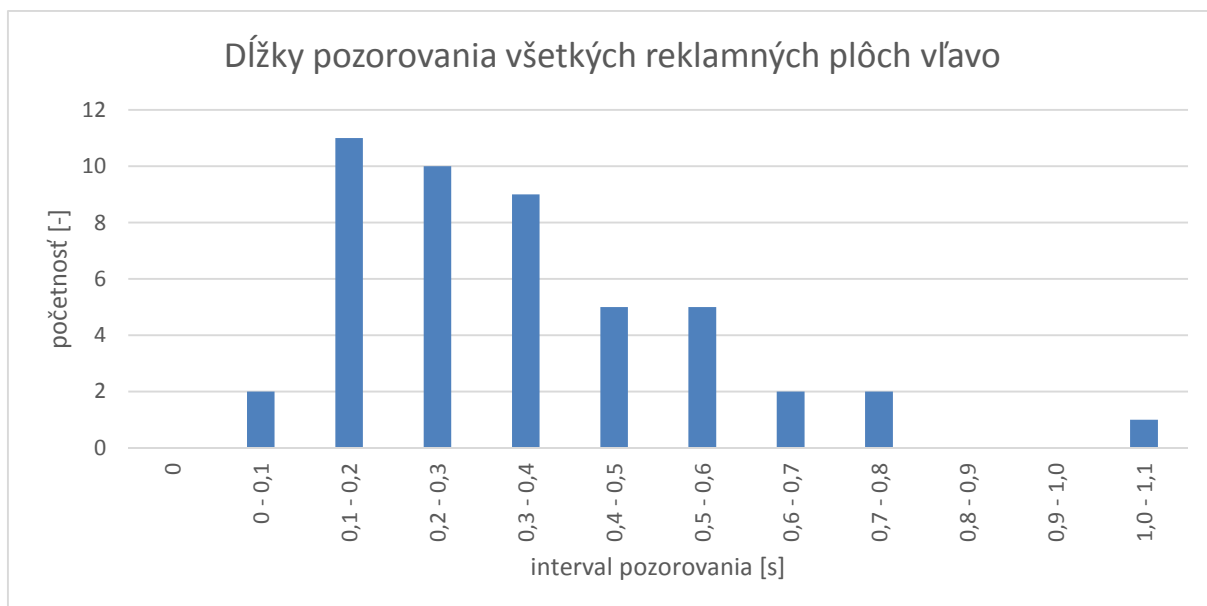
- všetky reklamné zariadenia vľavo

Z celkového počtu 134 všetkých reklamných zariadení umiestnených vľavo, bolo vodičmi v priemere spozorovaných 35 %.



Graf č. 18 - Dĺžky pohľadov na všetky reklamné plochy vľavo (66)

Dĺžky pohľadov pre jednotlivé reklamné plochy zhliadnuté vodičmi na ľavej strane pozemnej komunikácie sú zrejmé z Graf č. 18.



Graf č. 19 - Dĺžky pozorovania všetkých reklamných plôch vľavo (66)

Dĺžky pozorovania všetkých reklamných plôch umiestnených vľavo sú zobrazené v Graf č. 19. Najfrekvencovanejšia doba pozorovania všetkých reklamných plôch umiestnených vľavo je v intervale $0,1 - 0,2$ s, pri početnosti 11 pohľadov.

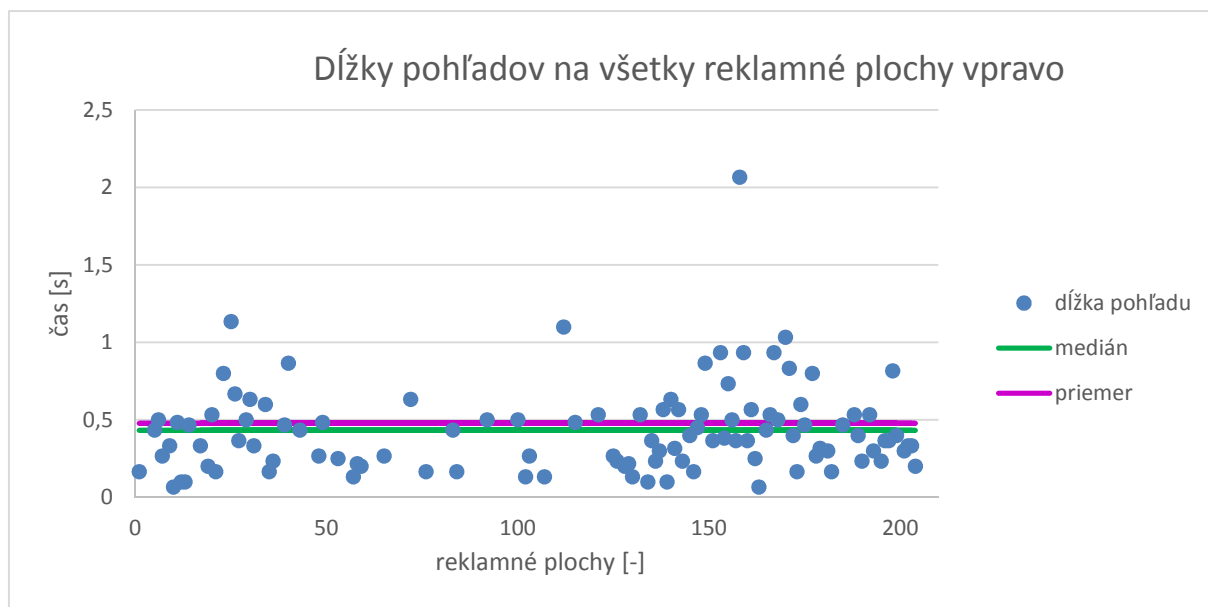
Tab. č. 17 - Štatistické údaje pre všetky reklamné plochy vľavo (66)

smerodajná odchýlka	0,262 s
rozptyl	0,069 s
medián	0,283 s
priemer	0,343 s
minimum	0,067 s
maximum	1,233 s

Priemerná doba pohľadu, ktorú vodič venoval reklamnej ploche na ľavej strane vozovky bola $0,34$ s (medián $0,28$ s). Najkratšia doba pohľadu na všetky typy reklamných pútačov umiestnených vľavo bola $0,07$ s, naopak najdlhšia doba pohľadu činila $1,23$ s. Štatistické vyhodnotenie reklamných pútačov nachádzajúcich sa na ľavej strane pozemnej komunikácie je zaznamenané v Tab. č. 17.

- všetky reklamné zariadenia vpravo

Na testovacej trase sa nachádzalo celkom 204 reklamných plôch umiestnených na pravej strane pozemnej komunikácie.



Graf č. 20 - Dĺžky pohľadov na všetky reklamné plochy vpravo (66)

Vodiči v priemere zhliadli 53 % všetkých typov reklám umiestnených vpravo. Graf č. 20 ilustruje dĺžky jednotlivých pohľadov na spozorované reklamné plochy umiestnené na pravej strane pozemnej komunikácie.



Graf č. 21 - Dĺžky pozorovania všetkých reklamných plôch vpravo (66)

V Graf č. 21 sú vynesené hodnoty pre dĺžky pozorovania všetkých typov reklamných plôch nachádzajúcich sa na pravej strane pozemnej komunikácie. Najviac vyskytujúce sa dĺžky pohľadov boli v rozmedzí 0,2 – 0,3 s pri početnosti 20 pohľadov. Celkovo 19 pohľadov bolo zaznamenaných v intervale 0,3 – 0,4 s.

Tab. č. 18 - Štatistické údaje pre všetky reklamné plochy vpravo (66)

smerodajná odchýlka	0,347 s
rozptyl	0,120 s
medián	0,433 s
priemer	0,477 s
minimum	0,033 s
maximum	2,067 s

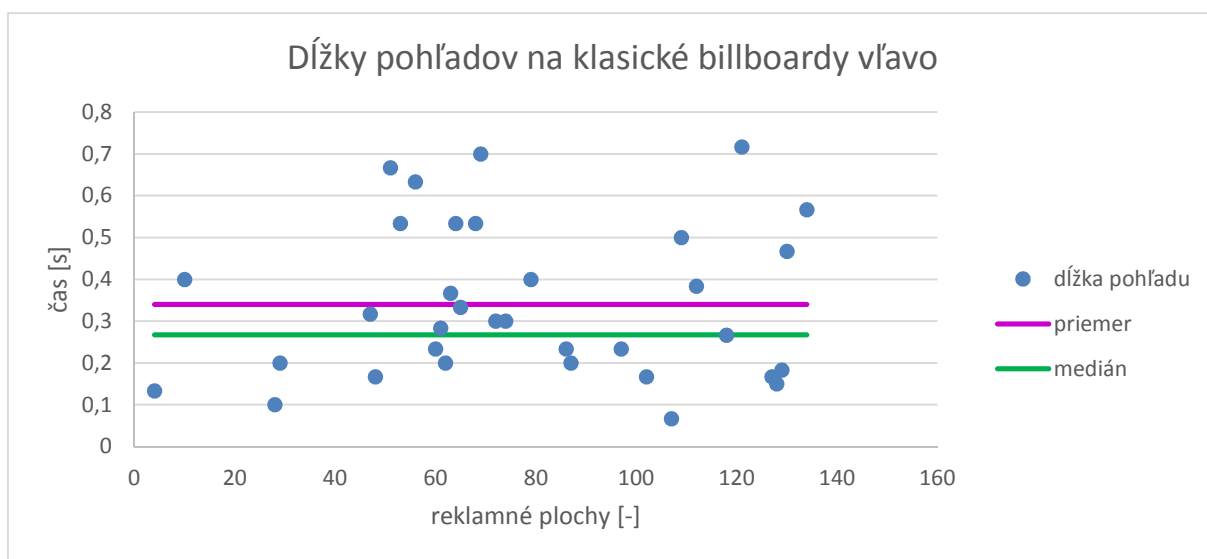
Priemerná doba pohľadu, ktorú vodič venoval reklamnej ploche umiestnenej na pravej strane vozovky bola 0,48 s (medián 0,43 s). Najkratšia doba pohľadu na reklamy umiestnené na pravej strane pozemnej komunikácie bola 0,03 s, naopak najdlhšia doba pohľadu činila 2,07 s. Základné štatistické vyhodnotenie všetkých reklamných pútačov nachádzajúcich sa vpravo je v Tab. č. 18.

Analýza umiestnenia reklamných zariadení vľavo / vpravo – skupina klasické billboardy

Pri analýze reklamných stavieb na základe ich umiestnenia na ľavej alebo pravej strane pozemnej komunikácie bola tiež samostatne vyhodnotená skupina klasických billboardov. Počet klasických billboardov umiestnených na ľavej strane pozemnej komunikácie bol 99 a na pravej strane 97.

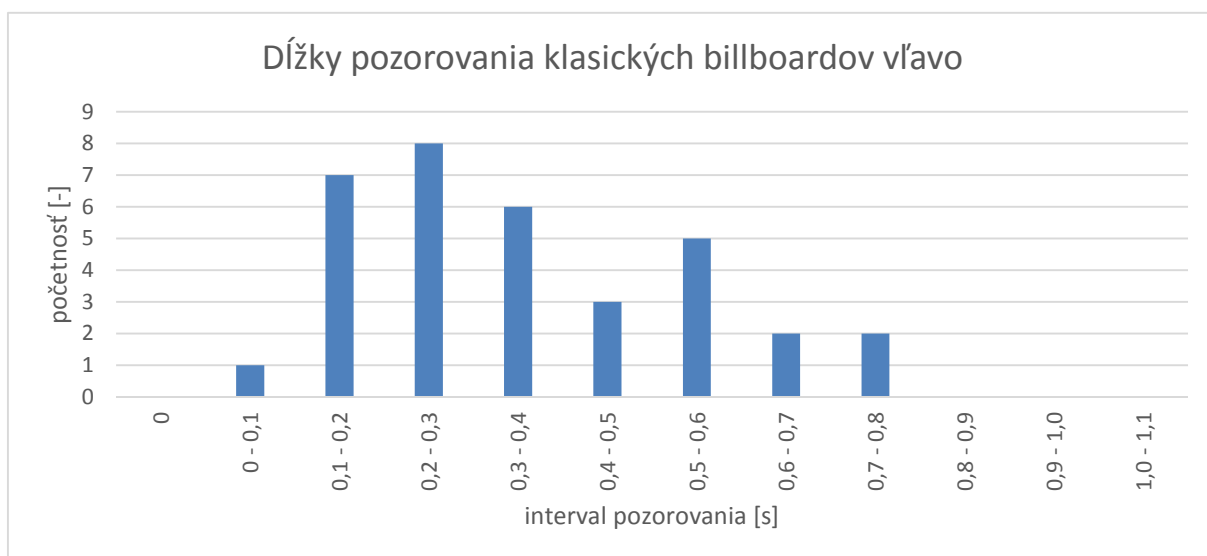
- klasické billboardy vľavo

Z celkového počtu 99 klasických billboardových plôch umiestnených vľavo bolo vodičmi zhladnutých 34 %.



Graf č. 22 - Dĺžky pohľadov na klasické billboardy vľavo (66)

V Graf č. 22 sú zobrazené dĺžky pohľadov na spozorované klasické billboardy umiestnené na ľavej strane pozemnej komunikácie.



Graf č. 23 - Dĺžky pozorovania klasických billboardov vľavo (66)

Do Graf č. 23 boli zaznamenané dĺžky pozorovania klasických billboardov umiestnených na ľavej strane pozemnej komunikácie. Najfrekventovanejší interval pozorovania je v rozmedzí 0,2 – 0,3 s.

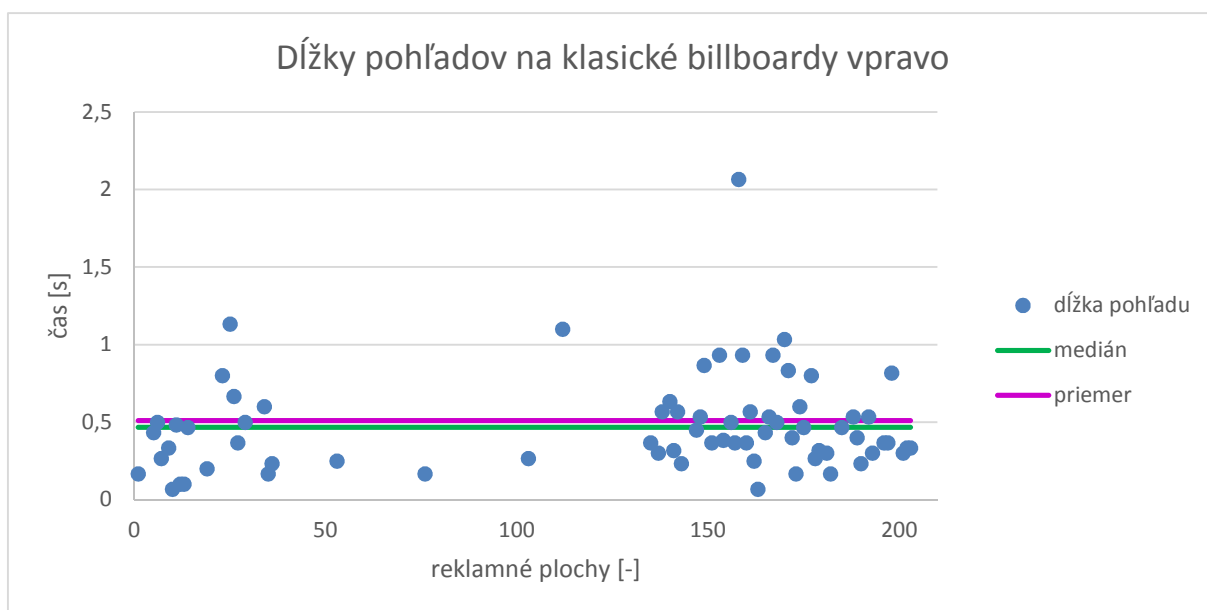
Tab. č. 19 - Štatistické údaje pre klasické billboardy vľavo (66)

smerodajná odchýlka	0,251 s
rozptyl	0,063 s
medián	0,267 s
priemer	0,340 s
minimum	0,067 s
maximum	1,233 s

Priemerná doba pohľadu, ktorú vodič venoval klasickej reklamnej ploche umiestnenej na ľavej strane pozemnej komunikácie, bola 0,34 s (medián 0,27 s). Najkratšia doba pohľadu na klasický billboard vľavo bola 0,07 s, naopak najdlhší pohľad trval 1,23 s. Štatistické vyhodnotenie klasických billboardov umiestnených na testovacej trase vľavo je v Tab. č. 19.

- klasické billboardy vpravo

Na meranom úseku sa nachádzalo celkom 97 klasických billboardov umiestnených na pravej strane pozemnej komunikácie. Vodiči sa v priemere pozreli na 73 % z nich. Dĺžky pohľadov na klasické billboardy umiestnené vpravo sú zaznamenané v Graf č. 24.



Graf č. 24 - Dĺžky pohľadov na klasické billboardy vpravo (66)



Graf č. 25 - Dĺžky pozorovania klasických billboardov vpravo (66)

Do Graf č. 25 boli zaznamenané dĺžky pozorovania klasických billboardov umiestnených na pravej strane pozemnej komunikácie. Najväčšia početnosť pohľadov bola dosiahnutá v intervale 0,3 – 0,4 s.

Tab. č. 20 - Štatistické údaje pre klasické billboardy vpravo (66)

smerodajná odchýlka	0,364 s
rozptyl	0,133 s
medián	0,467 s
priemer	0,509 s
minimum	0,033 s
maximum	2,067 s

Priemerná doba pohľadu, ktorý vodič venoval klasickému billboardu umiestnenému vpravo bola 0,51 s (medián 0,47 s). Najkratší pohľad, ktorý vodič venoval štandardnej billboardovej ploche umiestnenej vpravo, trval 0,03 s a najdlhšia doba pohľadu činila 2,07 s. Štatistické vyhodnotenie skupiny klasických billboardov nachádzajúcich sa vpravo je zaznamenaná v Tab. č. 20.

3.3 INTERPRETÁCIA VÝSLEDKOV

V tejto kapitole sú interpretované výsledky získané na základe vlastných meraní, ich následnej analýzy a štatistického vyhodnotenia. Cieľom práce bolo vyhodnotiť obvyklú dobu pozorovania, ktorú vodiči venujú vonkajšej reklame. Najskôr boli reklamné zariadenia rozdelené v závislosti od veľkosti reklamnej plochy do štyroch analyzovaných skupín. Ďalej bola prevedená aj analýza reklamných pútačov vzhľadom k ich umiestneniu vľavo alebo vpravo od pozemnej komunikácie. Odpútavanie pozornosti následkom reklamných stavieb bolo tiež porovnávané v rámci členenia v meste a mimo mesta.

Vzhľadom k tomu, že najrozsiahlejšou a zároveň aj najviac vodičmi sledovanou skupinou boli klasické billboardy, bola preto pre väčšiu objektivnosť dát prevedená analýza samostatnej skupiny klasických billboardov v rámci členenia ich umiestnenia vľavo a vpravo, a taktiež v meste a mimo mesta.

V grafoch pre dĺžky pohľadov ako aj dĺžky pozorovania reklamných plôch (Graf č. 4, Graf č. 5, Graf č. 12, Graf č. 13, Graf č. 16, Graf č. 17, Graf č. 20, Graf č. 21, Graf č. 24, Graf č. 25) sa vyskytuje jedna odľahlá hodnota. Je to spôsobené tým, že jeden vodič, konkrétne V02, sa pozrel na jeden klasický billboard mimo mesta umiestnený na pravej strane pozemnej komunikácie dlhšie (2,1 s) vzhľadom k ostatným vodičom. Dokonca ho billboardová konštrukcia s týmto konkrétnym pútačom – „*Superstar*“ zaujala ďalšie dva razy. Dĺžky pohľadov ostatných vodičov sa pohybovali maximálne do intervalu 1,0 – 1,1 s. V celej kapitole interpretácia výsledkov nebude pre lepšiu prehľadnosť grafov zaznamenaná táto odľahlá hodnota.

3.3.1 Typy reklamných zariadení

Na zvolenej testovacej trase na nachádzalo celkom 328 analyzovaných reklamných zariadení. V rámci analýzy podľa veľkosti reklamnej plochy boli reklamy rozdelené do štyroch skupín – smerníky, klasické billboardy, väčšie reklamné plochy a ostatné reklamné plochy.

Zo všetkých štyroch skupín reklamných pútačov bolo najmenej zhliadnutých smerníkov, a to len 13 %. Bude to zrejme dané tým, že sú malé a pre vodičov menej nápadné. Viac si ich vodiči pravdepodobne všímajú, keď hľadajú určitý cieľ (napr. nákupné centrum, hotel, čerpaciu stanicu apod.), na ktorý práve táto skupina reklamných značiek ukazuje. Vo zvyšných troch skupinách vodiči zhliadli približne polovicu reklamných pútačov

nachádzajúcich sa na meranom úseku, a to aj napriek tomu, že klasických billboardov bolo 5 - krát viac ako ostatných a väčších reklamných plôch.

Dĺžky pohľadov na jednotlivé typy reklamných pútačov rozdelených podľa veľkosti sú zrejmé z Graf č. 2, Graf č. 4, Graf č. 6, Graf č. 8. Najkratšia dĺžka pohľadu na reklamnú plochu činila 0,03 s, naopak najdlhšia doba pohľadu bola 2,07 s. Percento zhliadnutých reklamných plôch pre každú skupinu aj s priemernou a mediánovou dobou pohľadu je v Tab. č. 21.

Tab. č. 21 – Porovnanie reklamných plôch podľa veľkosti (66)

skupina	počet [ks]	percento zhliadnutých reklam. plôch	priemerná doba pohľadu [s]	mediánová doba pohľadu [s]	najfrekventovanejší interval pozorovania
smerníky	47	13 %	0,311	0,317	0,1 – 0,2 s; 0,4 – 0,5 s
ostatné reklam. plochy	44	49 %	0,267	0,217	0,2 – 0,3 s
klasické billboardy	196	54 %	0,466	0,400	0,3 – 0,4 s
väčšie reklamné plochy	41	51 %	0,497	0,433	0,4 – 0,5 s

V grafoch pre dĺžky pozorovania jednotlivých skupín reklamných plôch vzhľadom k veľkosti reklamného pútača sú početnosti pohľadov v intervaloch zrejmé z Graf č. 3, Graf č. 5, Graf č. 7, Graf č. 9. Zrovnanie dĺžok pozorovania reklamných plôch rozdelených podľa veľkosti ilustruje Graf č. 26.



Graf č. 26 - Porovnanie pozorovania všetkých skupín reklamných plôch (66)

Najväčšie početnosti pohľadov boli zaznamenané pre skupinu klasických billboardov, a to v rámci všetkých intervalov pozorovania. Súvisí to jednoznačne aj s tým, že táto skupina reklamných pútačov bola najrozsiahlejšia – obsahovala takmer 200 reklamných zariadení, v ostatných troch analyzovaných skupinách sa nachádzalo približne po 40 reklám.

V Tab. č. 21 je zaznamenaný najfrekventovanejší interval pozorovania a rovnako je toto zrejme aj z Graf č. 26. Maximálna početnosť pohľadov - 23 bola dosiahnutá u skupiny klasických billboardov, a to v intervale 0,3 – 0,4 s.

Tabuľka Tab. č. 21 je radená vzostupne v závislosti od veľkosti reklamnej plochy. Možno konštatovať, že s veľkosťou reklamnej plochy rastie priamo úmerne o 0,1 s aj najfrekventovanejší interval pozorovania. Výnimkou je len skupina smerníkov, kde bola dosiahnutá rovnaká početnosť – dva pohľady ako pre interval 0,1 – 0,2 s, tak aj pre interval 0,4 – 0,5 s. Vzhľadom ale na veľmi malú početnosť (iba dva pohľady) to nemá dostatočnú výpovednú hodnotu.

3.3.2 Porovnanie jazdy v meste a mimo mesta

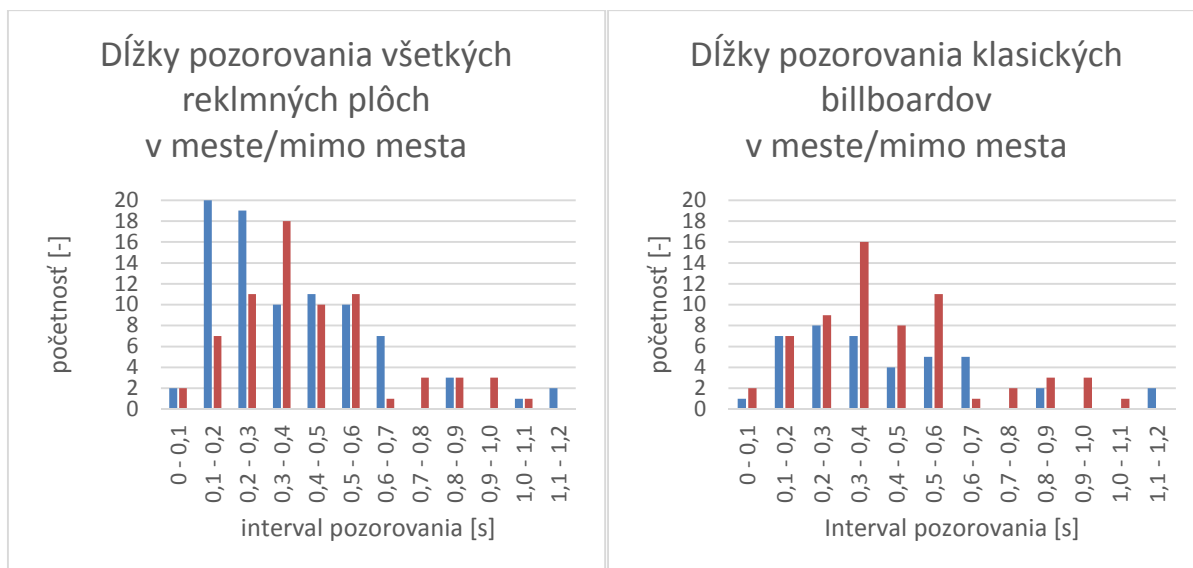
Pri porovnaní dĺžky pohľadu na reklamné zariadenia v závislosti na ich umiestnení (v meste a mimo mesta) bol mimo mesta najsledovanejším intervalom 0,3 – 0,4 s pri početnosti 20 pohľadov, zatiaľ čo v meste bola najväčšia početnosť dosiahnutá v intervale 0,1 – 0,2 s, a to s celkovou početnosťou 18 pohľadov.

Tab. č. 22 - Porovnanie jazdy v meste a mimo mesta (66)

umiestnenie	reklamné plochy	počet celkom [ks]	per cento zhliadnutých	najfrekventovanejší interval pozorovania	priemerná doba pohľadu [s]	mediánová doba pohľadu [s]
v meste	všetky	205	41%	0,1 - 0,2 s	0,414	0,333
	klasické billboardy	77	53%	0,2 - 0,3 s	0,435	0,367
mimo mesta	všetky	133	53%	0,3 - 0,4 s	0,483	0,400
	klasické billboardy	119	54%	0,3 - 0,4 s	0,485	0,400

Možno konštatovať, že pohľady v rámci mesta boli kratšie ako dĺžky pohľadov na reklamné pútače nachádzajúce sa mimo mesta.

Porovnanie dĺžok pozorovania všetkých reklamných plôch a skupiny klasických billboardov vzhľadom k umiestneniu v meste alebo mimo mesta ilustruje Graf č. 27.



Legenda: *modrá – v meste, červená – mimo mesta*

Graf č. 27 – Porovnanie pozorovania všetkých reklamných plôch (vľavo) a klasických billboardov (vpravo) v meste/mimo mesta (66)

Najfrekvencovanejším intervalom pozorovania reklám mimo mesta bol interval $0,3 - 0,4$ s, a to ako pre všetky reklamné plochy, tak pre samostatnú skupinu klasických billboardov. Dokonca v tomto prípade bola dosiahnutá takmer rovnaká početnosť pohľadov.

V rámci sledovania reklamných pútačov, boli najčastejšie pozorovania v meste dosiahnuté v intervale $0,1 - 0,2$ s a $0,2 - 0,3$ s, rovnako ako pre všetky reklamné pútače, tak aj pre samostatnú skupinu klasických billboardov. V samostatnej skupine klasických billboardov tieto intervaly dosahovali približne rovnaké početnosti. Rozdiel je ale v početnosti pohľadov v rámci všetkých reklamných plôch, kde v meste bola dosiahnutá v týchto intervaloch 2 - násobne väčšia početnosť pohľadov oproti početnosti mimo mesta.

Opačná situácia je v dlhších intervaloch $0,4 - 0,5$ s a $0,5 - 0,6$ s, kde početnosti pohľadov pre dĺžky pozorovania klasických billboardov sú v meste 2 - násobne menšie ako mimo mesta. Dĺžky pozorovania všetkých reklamných plôch vykazujú v týchto intervaloch približne rovnaké početnosti pohľadov, a to ako v meste, tak aj mimo mesta.

3.3.3 Porovnanie z hľadiska umiestnenia vľavo alebo vpravo

Pri analýze reklamných plôch umiestnených na ľavej strane pozemnej komunikácie bola vodičmi spozorovaná viac ako jedna tretina reklám. Takmer rovnaká hodnota bola dosiahnutá tak pre všetky reklamné plochy, ako aj pre samostatnú skupinu klasických billboardov.

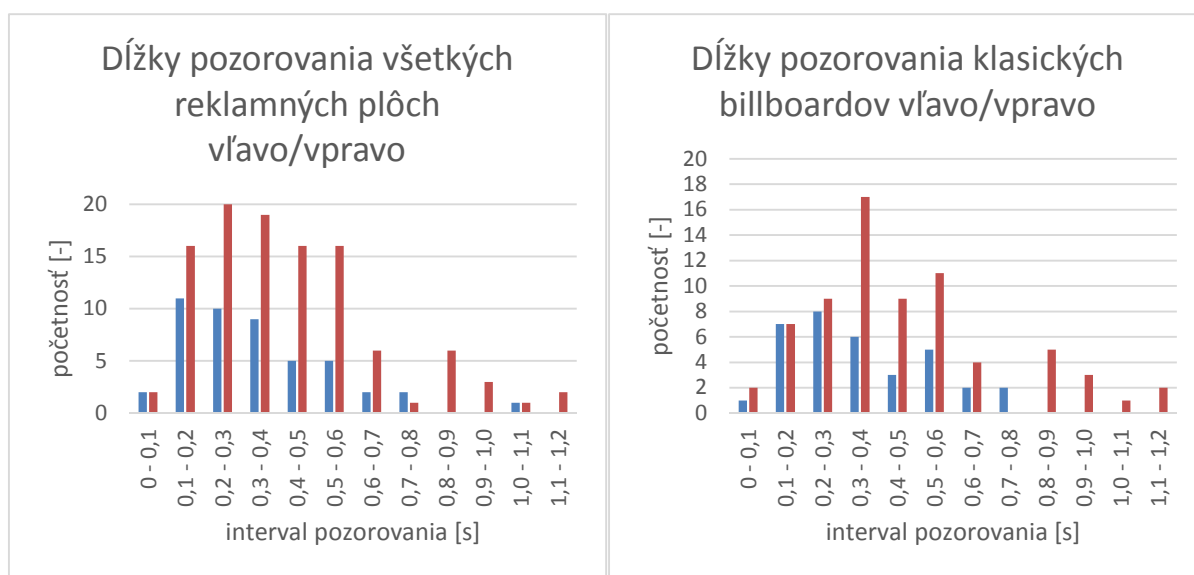
V rámci všetkých reklamných plôch bola na pravej strane zhliadnutá viac ako polovica reklamných pútačov, v samostatnej skupine klasických billboardov to bola takmer ¾.

Najfrekventovanejší interval pozorovania pre reklamné plochy umiestnené vpravo je o 0,1 s väčší ako pre reklamy umiestnené vľavo, a to platí tak pre všetky reklamné plochy, ako aj pre samostatnú skupinu klasických billboardov (Tab. č. 23).

Tab. č. 23 – Porovnanie z hľadiska umiestnenia vľavo/vpravo (66)

umiestnenie	reklamné plochy	počet celkom [ks]	percento zhliadnutých	najfrekventovanejší interval pozorovania	priemerná doba pohľadu [s]	mediánová doba pohľadu [s]
vľavo	všetky	134	35%	0,1 - 0,2 s	0,343	0,283
	klasické billboardy	99	34%	0,2 - 0,3 s	0,340	0,276
vpravo	všetky	204	53%	0,2 - 0,3 s	0,477	0,433
	klasické billboardy	97	73%	0,3 - 0,4 s	0,509	0,467

Dĺžky pozorovania všetkých reklamných plôch, ako aj samostatnej skupiny klasických billboardov vzhľadom k umiestneniu vľavo alebo vpravo sú zrejmé z Graf č. 28



Legenda: *modrá – vľavo, červená – vpravo*

Graf č. 28 – Porovnanie pozorovania všetkých reklamných plôch (vľavo) a klasických billboardov (vpravo) vzhľadom k umiestneniu na ľavej/pravej strane vozovky (66)

V porovnaní reklamných plôch v rámci umiestnenia vľavo alebo vpravo vzhľadom k pozemnej komunikácii venovali vodiči jednoznačne väčšiu pozornosť reklamám umiestneným vpravo. To je pravdepodobne spôsobené tým, že v SR aj ČR sa jazdí po pravej strane pozemnej komunikácie. Vodič tiež počas riadenia motorového vozidla sleduje hlavne dopravné značenie, ktoré je umiestnené vpravo.

3.3.4 Najsledovanejšie reklamné plochy

Zo získaných dát možno zistiť, ktoré reklamné plochy boli vodičmi najviac pozorované, teda potenciálne aj najviac nebezpečné. Najsledovanejšími reklamnými plochami boli tie, pre ktoré bola dosiahnutá najväčšia početnosť pohľadov.

Skupina väčšie reklamné plochy

V skupine väčších reklamných plôch boli najviac sledované dva reklamné pútače. Prvou, vodičmi najviac sledovanou reklamnou plochou, bola reklama umiestnená na budove (Obr. č. 18).



Obr. č. 18 - Najsledovanejšia väčšia reklamná plocha – Merkury Market (66)

Jedná sa o budovu obchodného reťazca „Merkury Market“, ktorá má po polovici svojho obvodu reklamný pútač. Reklama je veľmi nápadná ako svojou veľkosťou, tak aj krikľavo oranžovou farbou fasády, na ktorej sa reklama nachádza. Večer je navyše tento reklamný pútač aj sčasti osvetlený – nápis nachádzajúci sa na streche svieti na oranžovo-čierno.



Obr. č. 19 - Najsledovanejšia väčšia rekl. plocha – Impa, Profi stavebniny, Kúpeľne (66)

Rovnako často sledovanou väčšou reklamnou plochou bola spleť troch menších billboardov, ktoré na pohľad vytvárajú spolu jeden celok Obr. č. 19. Konkrétne išlo o reklamné pútače firiem „Impa, Profi stavebniny, Kúpeľne“. Časť reklamných zariadení ukazovala aj na smer jazdy, ale nebol to malý formát smerníku. Tieto reklamy boli rozmerovo väčšie ako billboard, preto boli začlenené do tejto skupiny a počítané ako jedna väčšia reklamná plocha.

Dôvodom najčastejšej sledovanosti tohto reklamného pútača bola zrejme jeho špecifickosť a zároveň to, že sa v meste nenachádza veľa takýchto veľkých reklamných plôch. Na celom meranom úseku sa vyskytovala iba jedna takáto spleť billboardov.

Tab. č. 24 - Doba pohľadov na najsledovanejšiu väčšiu reklamnú plochu (66)

MERKURY MARKET		SPLEŤ (Impa, Profi stavebniny, Kúpeľne)	
vodič	doba pohľadu na reklamu [s]	vodič	doba pohľadu na reklamu [s]
V01	0,333	V05	0,467
V02	0,667	V06	0,367
V09	0,733	V09	0,133
V10	0,533	V12	0,533
V12	0,533	V13	0,667

Celkovo na tieto dve najsledovanejšie väčšie reklamné plochy upriamilo pozornosť päť vodičov z trinástich. Dĺžky pohľadov od jednotlivých vodičov, ktorí sa na tieto reklamy pozreli, sú zaznamenané v Tab. č. 24.

Tab. č. 25 - Štatistické vyhodnotenie najsledovanejšej väčšej reklamnej plochy (66)

	MERKURY MARKET	SPLEŤ (Impa, Profi stavebniny, Kúpeľne)
smerodajná odchýlka	0,153 s	0,200 s
rozptyl	0,024 s	0,040 s
medián	0,533 s	0,467 s
priemer	0,560 s	0,433 s
minimum	0,333 s	0,133 s
maximum	0,733 s	0,667 s

Na reklamné pútače sa pozrelo celkovo 38 % z celkového počtu vodičov. Priemerná dĺžka pohľadu na budovu Merkury Market trvala 0,56 s (medián s 0,53 s), u spleti billboardov – Impa, Profi stavebniny, Kúpeľne bola priemerná doba pohľadu 0,43 s (medián 0,47 s). Najdlhší pohľad

na väčšiu reklamnú plochu bol zaznamenaný u vodiča V09, ktorého dĺžka pohľadu na budovu Merkury Market trvala 0,73 s. Dĺžky pohľadov všetkých od vodičov, ktorí sa na tieto dve väčšie reklamné plochy pozreli ilustruje Tab. č. 25.

Skupina klasické billboardy

V skupine klasických billboardov bola najsledovanejšou reklamnou plochou „Prima banka – preneste si hypotéku 1,2 %“ (Obr. č. 20 vľavo). Táto billboardová konštrukcia patrila k tým, na ktorých sa stihla zmeniť reklamná plocha „Lidl – Stickers“ (Obr. č. 20 vpravo).



Obr. č. 20 - Najsledovanejší klasický billboard (66)

Dôvodom najväčšej sledovanosti tohto billboardu zrejme nebude len jeho obsah, ale hlavne jeho umiestnenie. Túto billboardovú konštrukciu sčasti zakrývala zeleň, preto sa z diaľky nejaví ako klasický billboard, a možno práve týmto zaujal viacero probandov.

Tab. č. 26 - Doba pohľadov na najsledovanejší billboard (66)

vodič	doba pohľadu na reklamu
V01	0,600 s
V02	0,267 s
V04	1,133 s
V05	0,833 s
V06	0,500 s
V07	0,633 s
V08	0,400 s
V09	0,367 s
V11	0,300 s

Celkovo na túto reklamu upriamilo pozornosť 9 vodičov z 13. Dĺžky pohľadov od jednotlivých vodičov, ktorí sa na túto reklamu pozreli, sú v zachytené Tab. č. 26.

Tab. č. 27 - Štatistické vyhodnotenie najsledovanejšieho billboardu (66)

smerodajná odchýlka	0,281 s
rozptyl	0,079 s
medián	0,500 s
priemer	0,559 s
minimum	0,267 s
maximum	1,133 s

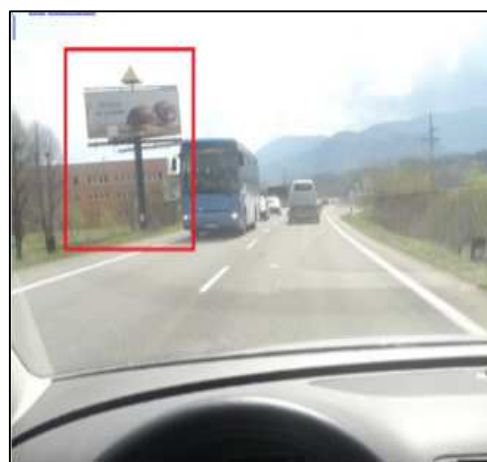
Na tento reklamný pútač sa pozrelo 69 % z celkového počtu vodičov. Najdlhšie sa na túto reklamnú plochu pozeral vodič V04, a to 1,13 s. Priemerná dĺžka pohľadu na reklamu trvala 0,56 s (medián s 0,5 s).

3.3.5 Zmenené reklamné plochy

Vzhľadom k tomu, že merania boli realizované na tri etapy, došlo aj k zmenám niektorých reklamných plôch billboardov a bigboardov, ktoré sa na tomto frekventovanom úseku nachádzali.

Skupina väčšie reklamné plochy

Celkovo sa zmenili reklamné plochy na 7 bigboardoch. To znamená, že zo skupiny väčších reklamných plôch zmenilo 17 % svoj obsah. Príklad zmeny väčšej reklamnej plochy ilustruje Obr. č. 21.



Obr. č. 21 - Zmenená väčšia reklamná plocha (66)

Skupina klasické billboardy

V skupine klasických billboardov došlo k zmene reklamnej plochy celkovo na 48 billboardoch. Vzhľadom k celkovému počtu je to viac ako 24 %, čo predstavuje takmer ¼. Na Obr. č. 22 je zachytená zmena viacerých billboardov, ku ktorej došlo na meranom úseku.



Obr. č. 22 - Zmenené klasické billboardy (66)

Veľký záujem o reklamné plochy práve na tomto úseku je zrejmé kvôli vysokej intenzite dopravy na úseku cesty I/18. Tá je momentálne preťažená vzhľadom na neexistujúcu diaľnicu D1, ktorej výstavba v súčasnosti prebieha.

3.3.6 Odstránené reklamné plochy

Existuje niekoľko štatistík o sčítaní reklamných plôch v Žiline. Agentúry TASR a SITA uvádzajú informáciu z 31. marca 2014 o tom, že v Žiline je približne 6000 reklamných plôch a len približne 200 z nich je legálne umiestnených (76). Podľa zdroja (46) z 14. októbra 2015 sa v Žiline nachádza približne 5000 reklamných zariadení.

Hovorca mesta Žilina Čorba uviedol, že „mesto zahájilo odstraňovanie nelegálnych billboardov na území mesta už v roku 2015 a do augusta 2017 ich bolo odstránených viac ako 270 kusov“. Reklamné pútače sa odstraňujú na základe súdneho príkazu. Postup je taký, že reklamné stavby sa demontujú a odvezú do areálu Dopravného podniku mesta Žiliny, s. r. o., kde si ich vlastník môže vyzdvihnúť počas 6 týždňov, hneď po tom, ako vyplatí všetky náklady mestu Žilina vzniknuté na základe jeho odstránenia. V opačnom prípade sú reklamné pútače postúpené na likvidáciu.(39)

Podľa cestného zákona (78) má byť na ceste I. triedy cestné ochranné pásmo 100 m od osi príslušného jazdného pásu. Pri nedodržaní tejto podmienky mali byť podľa prechodných ustanovení billboardy odstránené do 1. januára 2017. Aj napriek tomu, že cesta I/18 je cesta I. triedy, bolo počas testovacích jazd spozorovaných viacero reklamných stavieb, ktoré zákonom definované cestné ochranné pásmo nedodržia.

Niektoré reklamné pútače nespĺňajú podmienky, čo sa týka legálnosti, iné zasa z hľadiska cestného ochranného pásma, no aj navzdory tomu došlo počas testovacích jázd na skúšobnej trase k odstráneniu iba jediného billboardu.



Obr. č. 23 - Jediný odstránený billboard (66)

Jedná sa konkrétne o klasický billboard mimo mesta, umiestnený na pravej strane pozemnej komunikácie, na ceste I/18 medzi Martinom a Žilinou, približne v $\frac{3}{4}$ meracieho úseku (Obr. č. 23). K odstráneniu žiadnych ďalších reklamných pútačov na skúšobnom úseku nedošlo.

ZÁVER

Vodič potrebuje mať počas riadenia motorového vozidla dobrý prehľad o dianí na ceste aj v jej okolí. Každý element, ktorý jeho pozornosť odvádza, pritom zvyšuje pravdepodobnosť neskorej alebo nesprávnej reakcie, ktorá môže viesť k dopravnej nehode alebo k ohrozeniu ostatných účastníkov cestnej premávky. Diplomová práca je zameraná na špecifické objekty pútajúce a odvádzajúce vodičovú pozornosť.

Špecifické objekty, ktoré boli pre túto prácu ako podnet vybraté, boli reklamné pútače, najmä klasické billboardy. Nielenže reklamné zariadenia predstavujú riziko prekážky, do ktorej možno naraziť pri zídení z cesty, ale svojim obsahom tiež znižujú vodičovú sústredenosť. Vzhľadom k tomu, že jazda motorovým vozidlom si veľmi často vyžaduje rýchle a správne reakcie vodičov na neočakávané situácie, bola vyhodnotená obvyklá doba pozorovania, ktorú venujú práve reklamám ako rušivému podnetu pri riadení.

Hlavným cieľom tejto diplomovej práce bolo zrealizovať skúšobné jazdy s vodičmi na reprezentatívnom a dostatočne dlhom úseku. Počas platných 13 testovacích jász bola na skúšobnej trase z celkového počtu 338 reklamných zariadení vodičmi spozorovaná viac ako polovica. Všetky reklamy boli rozdelené najskôr podľa veľkosti do 5 analyzovaných skupín – smerníky, klasické billboardy, ostatné reklamné plochy, väčšie reklamné plochy, reklama umiestnená pozdĺž pozemnej komunikácie. Piata skupina (reklama umiestnená pozdĺž pozemnej komunikácie) nebola však pre malý počet reklamy tohto typu (10 ks) analyzovaná ako samostatná skupina.

Na základe získaných výsledkov možno konštatovať, že najviac vodičovú pozornosť pútali klasické billboardy, na ktoré bola priemerná dĺžka pohľadu 0,5 s. Toto môže byť dané aj faktom, že týchto reklám sa na skúšobnej trase nachádzalo najviac, z celkového počtu reklamných zariadení bolo takmer 60 % klasických billboardov. Druhou najsledovanejšou skupinou boli väčšie reklamné plochy, kde priemerná dĺžka pohľadu trvala tiež 0,5 s, pričom táto skupina tvorila 12 % z celkového počtu reklám. Najmenej sledovanou skupinou boli smerníky, ktoré mali najmenšiu reklamnú plochu, teda boli najmenej nápadné a celkovo ich bolo vodičmi zhladnutých len 13 %. Vo všetkých ostatných analyzovaných skupinách bola zhladnutá približne 1/2 reklamných pútačov.

Reklamy boli rozdelené a analyzované aj v rámci umiestnenia v meste a mimo mesta. Podľa tohto rozdelenia prevažujú v meste kratšie dĺžky pohľadov, mimo mesta sú pohľady dlhšie. Pri analýze všetkých reklamných plôch ako aj pri samostatnej skupine klasických

billboardov bol najfrekventovanejším intervalom pozorovania v meste interval $0,1 - 0,2$ s a $0,2 - 0,3$ s, mimo mesta prevažoval interval $0,3 - 0,4$ s.

Všetky reklamné zariadenia boli delené a analyzované ešte aj vzhľadom k ich umiestneniu vpravo alebo vľavo od pozemnej komunikácie. Možno konštatovať, že vodiči venovali väčšiu pozornosť reklamám umiestneným vpravo. Vľavo bola spozorovaná približne $1/3$ tak všetkých skupín reklám, ako aj klasických billboardov. Čo sa týka všetkých skupín reklamných pútačov umiestnených vpravo, spozorovaných ich bola viac ako polovica. V rámci klasických billboardov umiestnených vpravo bola vodičmi zhliadnutá takmer $3/4$ reklám.

Celkovo došlo k zmenám reklamného pútača na 7 väčších reklamných plochách a 48 klasických billboardoch. Dôvodom, prečo majitelia a prenajímatelia billboardov majú veľký záujem o reklamu práve na tomto mieste, je zrejme vyťaženosť tohto úseku. Podľa Výskumného ústavu dopravného v Žiline by mala „v roku 2020 po dokončení diaľnic D1 a D3 okolo Žiliny klesnúť intenzita dopravy na hlavnom ťahu pod Strečnom o 80 percent a na výjazde zo Žiliny do Martina po ceste I/18 o 68 percent".(47) Možno práve potom, keď prestane byť úsek vyťažенý, nebude taký záujem o reklamné pútače a snád' sa ich odstráni viac. Počas meraní bol spozorovaný iba jeden odstránený billboard, a to aj napriek tomu, že nebol jediný, ktorý zákonom stanovené cestné ochranné pásmo nedodržiaval.

Záverom možno konštatovať, že reklamné pútače odvádzajú vodičovú pozornosť. Možno predpokladať, že výsledky tejto práce prispejú dopravným expertom v riešení problémov v oblasti analýzy dopravných nehôd, prípadne k odstráneniu billboardov z ciest, či zníženiu nehodovosti na pozemných komunikáciách.

4 ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- [1] *Ako pracuje ľudské oko*. [online]. [cit. 2010-11-11]. Dostupné z:
<http://www.videnie.sk/oko/ludske/17-ako-pracuje>
- [2] *Akomodace oka*. [online]. [cit. 2016-11-11]. Dostupné z:
<http://www.cocky.cz/akomodace-oka.html>
- [3] ANTUŠEK, I. *Lexikon začínajícího řidiče: techniky řízení: neobvyklé situace : co dělat po nehodě*. Praha: Grada, 1998. ISBN 80-7169-561-0. Dostupné tiež z:
<http://kramerus.mzk.cz/search/handle/uuid:5d21dac0-66f4-11e3-8561-005056827e52>
- [4] *ASL Eye Tracking Glasses*. [online]. [cit. 2016-11-11]. Dostupné z:
<https://imotions.com/portfolio-items/asl-glasses/>
- [5] Asociácia vonkajšej reklamy. Prieskum názorov. [online]. [cit. 2016-08-11].
Dostupné z: <http://www.avr.sk>
- [6] BEIJER, D., SMILEY, A. a EIZENMAN, M. *Observed driver glance behaviour at roadside advertising signs*. Transport research record Journal of the Transportation Research Board. [online]. 2004. [cit.2016-03-25]. Dostupné na:
https://www.researchgate.net/publication/245561323_Observed_Driver_Glance_Behavior_at_Roadside_Advertising_Signs
- [7] BENDAK, S., AL-SALEH, K. *The role of roadside advertising signs in distracting drivers*. Saudi Arabia 200. International Journal of Industrial Ergonomics, 2010. č. 40. 233–236
- [8] *BESIP*. [online]. [cit. 2016-11-11]. Dostupné z: <http://www.besip.cz/>
- [9] *Billboard scroll*. [online]. [cit.2017-02-13]. Dostupné na:
<https://www.bigmedia.sk/produkty/plochy/billboard-scroll>
- [10] *Billboardy, bigboardy, megaboardy návrh a výroba reklamních boardů*. [online]. [cit. 2010-03-23]. Dostupné z: <http://quo-reklama.cz/umisteni-reklamy/billboardy-bigboardy-megaboardy.html>
- [11] BRADÁČ, A. *Soudní inženýrství*. Dot. 1. vyd. Brno: CERM, 1999. ISBN 80-7204-133-9.
- [12] *Co je to billboard?* [online]. [cit.2017-01-31]. Dostupné z:
<http://www.billboardy.net/cz/o-billboardech/article/1/co-je-to-billboard.html>

- [13] *Co je to mrtvý úhel?* [online]. [cit. 2016-11-11]. Dostupné z:
<https://www.nehoda.cz/prevence-nehody/co-je-to-mrtvy-uhel.htm>
- [14] CRUNDALL, D., VAN LOON, E., UNDERWOOD, G. *Attraction and distraction of attention with roadside advertisements*. Accident Analysis and Prevention, 2006. č. 38. 671–677
- [15] *Čo je to presbyopia?* [online]. [cit. 2010-11-11]. Dostupné z:
<http://coopervision.sk/starostlivost-o-zrak-a-zdravie-oci/co-je-presbyopia>
- [16] *Determinační test.* [online]. [cit. 2010-11-11]. Dostupné z:
<http://psychologie.getacentrum.cz/determinacni-test/>
- [17] *Disjunktivní reakční čas.* [online]. [cit. 2010-11-11]. Dostupné z:
<http://www.psychosoft.cz/TDrt.aspx>
- [18] DRYBČÁK, F. *Kam se díváme při nakupování. Vědci z Mendelovy univerzity zveřejnili výzkum o působení reklamy* [online]. [cit. 2010-11-11]. Dostupné z:
<http://www.munimedia.cz/prispevek/kam-se-divame-pri-nakupovani-vedci-z-mendelovy-univerzity-zverejnili-vyzkum-o-pusobeni-reklamy-11561/>
- [19] EDQUIST J., a kol. *Effects of advertising billboards during simulated driving*. Applied Ergonomics, 2011. č. 42. 619–626
- [20] *Eye tracking.* [online]. [cit. 2010-11-11]. Dostupné z:
<http://www.adaptic.cz/znalosti/slovnicek/eye-tracking/>
- [21] FARBRY, J. et al. *Research review of potential safety effects of electronic billboards on driver attention and distraction* (Final Report). [online]. 2001. [cit. 2017-02-18]. Dostupné z: <https://ntl.bts.gov/lib/11000/11600/11682/elecbbbrd.pdf>
- [22] FEATHERSTONE, M., THRIFTT, N. a URRY, J. 2005. *Automobilities*. London: SAGE publications. 2005. pp. 1-25, 81-100. ISBN 1-4129-1089-7.
- [23] *Formáty.* [online]. [cit. 2010-03-23]. Dostupné z:
<http://www.czechoutdoor.cz/cs/formaty/velke>
- [24] GFK. [online]. [cit. 2010-11-11]. Dostupné z: <http://www.gfkdaruje.cz/>
- [25] HAVLÍKOVÁ, M. *Modely chování řidiče* [online], 2004 [cit. 2016-12-07]
<http://www.elektrorevue.cz/clanky/04022/index.html>
- [26] HRADISKÁ, E., LETOVANCOVÁ, E. *Psychologie marketingových komunikací*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta technologická ve Zlíně, 1999. ISBN 80-214-1421-9.
- [27] HUDÁK, M., MADLEŇÁK, R. *The Research of driver's gaze at the traffic signs*. [online]. Praha, 2016. [cit. 2017-02-18]. Dostupné z:

- https://www.researchgate.net/publication/309096460_THE_RESEARCH_OF_DRIVER%27S_GAZE_AT_THE_TRAFFIC_SIGNS
- [28] CHMELÍK, J., a kol. 2009. Dopravní nehody. Plzeň: Aleš Čeněk, 2009. ISBN 978-80-7380-211-0.
 - [29] *Informace o nehodovosti na pozemních komunikacích v České republice v roce 2016*. [online]. [cit. 2010-11-11]. Dostupné z: <http://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-178464.aspx>
 - [30] JURÍČKOVÁ, V. Psychopatologie. 2011. 114 s. Slezská univerzita v Opavě. Fakulta veřejných politik v Opavě.
 - [31] KLIMEŠ, J. Využití Oční kamery ve výzkumu reklamních materiálů . [online]. [cit. 2016-11-11]. Dostupné z: <http://klimes.mysteria.cz/clanky/psychologie/okkody/>
 - [32] *Klinika Gemini. Lasery v očním lékařství*. [online]. [cit. 2010-11-11]. Dostupné z: <http://www.angisrevue.cz/revue/archiv/cislo/detail/81/>
 - [33] KODL, P. Tobii a ovládání počítače očima: Pomocník nebo nástupce počítačové myši? [online]. [cit. 2010-11-11]. Dostupné z: <http://cdr.cz/clanek/ovladani-pocitace-ocima-eye-tracking-od-tobii-predstaveni>
 - [34] KOLKOVÁ, O. Budoucnost ovládání očima přichází . [online]. [cit. 2016-11-11]. Dostupné z: <http://cdr.cz/clanek/tobii-eye-tracking-budoucnost-ovladani-ocima-prichazi>
 - [35] KROTÁK, T. Modely chování řidiče. [online]. [cit. 2010-11-11]. Dostupné na http://home.zcu.cz/~rcermak/opvk_cm/M_01.pdf
 - [36] KURZ, J. *Lidský zrak*. Praha: Československá akademie věd, 1961. Nové obzory vědy.
 - [37] LEE, S. E. et al. *Driver performance and digital billboards: Final Report*. VTTI, Center for Automotive Safety Research. 2007.
 - [38] *Lidský zrak alebo oko ako neuveriteľný zdroj informácií*. [online]. [cit. 2016-11-11]. Dostupné z: <http://www.i-spector.com/sk/zakladne-informacie/udsky-zrak/>
 - [39] Mesto Žilina začalo odstraňovať nelegálne bilbordy. [online]. [cit. 2016-09-05]. Dostupné z: <http://www.zilina.sk/?page=ukazspravu&id=14151>
 - [40] *Ministerstvo dopravy. Manuál doporučených psychodiagnostických metod pro vyšetřování a posuzování psychické způsobilosti k řízení motorových vozidel*. [online]. [cit. 2016-11-11]. Dostupné z: http://contexo.cz/files/other/filemanager/Files/Doprava/Manual_doporucene_psdg_postupy.pdf

- [41] *Mŕtvy uhol*. [online]. [cit. 2016-11-11]. Dostupné z: <http://www.beja.sk/matvy-uhol.phtml?id3=54339>
- [42] NAKONEČNÝ, M. *Psychologie osobnosti*. Vyd. 2., rozš. a přeprac. Praha: Academia, 2009. ISBN 978-80-200-1680-5.
- [43] Nařízení Ministerstva vnitra ze dne 28. července 2008, kterým se definují jevy a okolnosti, které mohou jinak narušit provoz na pozemních komunikacích
- [44] NOVOTNÝ, T. *Vodičov najviac rozptyľujú billboardy so ženami*. [online]. [cit. 2010-11-11]. Dostupné z: <https://auto.sme.sk/c/5802498/vodicov-najviac-rozptyľuju-billboardy-so-zenami.html>
- [45] OLÁH, Z. *Očné lékařstvo: učebnica pre lekárske fakulty*. [1. vyd.]. Martin: Osveta, c1992. Vysokoškolské učebnice. ISBN 80-217-0437-3.
- [46] Parlamentné listy. Ľudia v Žiline to berú do vlastných rúk. Čo ich našťvalo? [online]. [cit. 2016-09-05]. Dostupné z: <http://www.parlamentnelisty.sk/spravy/regiony/Ludia-v-Ziline-to-beru-do-vlastnych-ruk-Co-ich-nastvalo-254149>
- [47] Po dokončení diaľnic klesne doprava pod Strečnom o 80 %. [online]. [cit. 2016-09-05]. Dostupné z: <https://spravy.pravda.sk/ekonomika/clanok/397421-po-dokonceni-dialnic-klesne-doprava-pod-strecnom-o-80/>
- [48] Prezídium Policajného zboru. Vyhodnotenie dopravno-bezpečnostnej situácie za rok 2016. [online]. [cit. 2016-11-11]. Dostupné z: https://www.minv.sk/swift_data/source/policia/dopravna_policia/dn/prezentacie_dbs_2014_2015_a_2016/Vyhodnotenie%20DBS%20za%20rok%202016%20def..pdf
- [49] *Príručka na administrovanie a interpretovanie testu Disjunktívny reakčný čas – DRČ*. Experiment. vyd. Bratislava: Psychodiagnostické a didaktické testy, 1973. T.
- [50] *Pupil Platform*. [online]. [cit.]. Dostupné na: <https://pupil-labs.com/>
- [51] ŘEHULKA, E. *Úvod do studia psychologie pro posluchače speciální pedagogiky*. 2. vyd. Brno: Paido, 1997. ISBN 80-85931-46-x.
- [52] ŘÍČAN, P. *Psychologie*. Vyd. 4. Praha: Portál, 2013, 300 s. ISBN 978-80-262-0532-6
- [53] *SensoMotoric Instruments. SMI Eye tracking glasses*. [online]. [cit. 2010-11-11]. Dostupné z: <https://www.smivision.com/eye-tracking/product/eye-tracking-glasses/>

- [54] Seznam států světa podle rozlohy. [online]. [cit. 2016-11-11]. Dostupné z:
https://cs.wikipedia.org/wiki/Seznam_st%C3%A1t%C5%AF_sv%C4%9Bta_podle_rozlohy
- [55] SKORKOVSKÁ, K. *Perimetrie*. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-5282-2.
- [56] ŠACHL, J. *Analýza nehod v silničním provozu*. V Praze: České vysoké učení technické, 2010. ISBN 978-80-01-04638-8.
- [57] ŠTIKAR, J., HOSKOVEC, J. a ŠTIKAROVÁ, J. *Psychologie v dopravě*. Praha: Karolinum, 2003. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. ISBN 80-246-0606-2.
- [58] ŠUCHA, M. *Dopravní psychologie pro praxi: výběr, výcvik a rehabilitace řidičů*. Praha: Grada, 2013. Psyché (Grada). ISBN 978-80-247-4113-0.
- [59] *This is Eye Tracking*. [online]. [cit. 2010-11-11]. Dostupné z:
<http://www.tobii.com/group/about/this-is-eye-tracking/>
- [60] *Tobii Pro. Products*. [online]. [cit. 2010-11-11]. Dostupné na:
<https://www.tobiipro.com/product-listing/>
- [61] *Tým silniční bezpečnosti. Tunelové vidění je podceňovaný zabiják motocyklistů*. [online]. [cit. 2016-11-11]. Dostupné z:
<http://www.parlamentnilisty.cz/zpravy/tiskovezpravy/Tym-silnicni-bezpecnosti-Tunelove-videni-je-podcenovany-zabijak-motocyklistu-433133>
- [62] *Typy reklamných nosičov*. [online]. [cit. 2017-03-10]. Dostupné na:
<http://www.prenajom-billboardov.sk/typy-reklamnich-nosicu.htm>
- [63] ULLEBERG, P. *Personality subtypes of young drivers. Relationship to risk-taking preferences, accident involvement, and response to a traffic safety campaign* [online]. [cit. 2016-11-11]. Dostupné z:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1369847801000298>
- [64] VELIČKOVSKIJ, B. M., ZINČENKO, Vladimir P. a LURIJA, A. R. *Psychologie vnímání*. Praha: SPN, 1979.
- [65] VÍTEK, J. *Tobii Eye Tracker 4C: 5x vylepšené sledování očí*. [online]. [cit. 2010-11-11]. Dostupné z: <http://www.svethardware.cz/tobii-eye-tracker-4c-5x-vylepsene-sledovani-oci/43299>
- [66] *Vlastný archiv autora*
- [67] VONKOMER, J. *Disjunktívny reakčný čas – DRČ*. [online]. [cit. 2016-11-11]. Dostupné z:
http://www.psychodiagnostikaas.sk/Katalog_popis.asp?kod=527&ZozArg=1&Kateg=1

- [68] Vyhláška Ministerstva dopravy a spojů, kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích 104/1997 Sb.
- [69] Vyhláška o zdravotní způsobilosti k řízení motorových vozidel 277/2004 Sb
- [70] Vyhláška o obecných požadavcích na využívání území 501/2006 Sb.
- [71] VYKOPALOVÁ, H. *Psychologie v dopravě*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2012. ISBN 978-80-214-4553-6.
- [72] *Výskumný ústav dopravy. Analýza a vyhodnotenie očakávaných efektov pri znížení maximálnej povolenej rýchlosti v obci zo 60 km/h na 50 km/h*. [online]. 2006 [cit. 2016-11-11]. Dostupné z: http://www.telecom.gov.sk/index/open_file.php?file=becep/Zav_sprava_P113_final_JF
- [73] *Výzkumná laboratoř Eye Trackingu Ostravské univerzity v Ostravě, Pedagogická fakulta. Vybavení laboratoře ET. Eye tracker Tobii TX300*. [online]. [cit. 2010-11-11]. Dostupné z: <http://vlet.osu.cz/laborator.htm>
- [74] WALLACE, B. *External-to-Vehicle Driver Distraction*. Scottish Executive. 2003.
- [75] YOUNG M. a kol. *Conflicts of interest: The implications of roadside advertising for driver attention*. Transport Research Part F, 2009. č. 12. 381–388
- [76] Z 6000 billboardov v Žiline je legálnych len 200. [online]. [cit. 2016-09-05]. Dostupné z: <https://www.zilina.sk/prispevky/247/z-6000-billboardov-v-ziline-je-legálnych-len-200>
- [77] Zákon o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov 49/2014 Z. z.
- [78] Zákon o pozemných komunikáciách (cestný zákon) 135/1961 Zb.
- [79] Zákon o pozemných komunikáciách 13/1997 Sb.
- [80] Zákon o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) 50/1967 Zb.
- [81] Zákon o silničnom provozu 361/2000 Sb.
- [82] ZEMKOVÁ, E. *Testovanie a rozvoj disjunktívnych reakčno – rýchlostných schopností*. [online]. [cit. 2010-11-11]. Dostupné z: <http://www.sportcenter.sk/stranka/testovanie-a-rozvoj-disjunktivnych-reakcno-rychlostnych-schopnosti>
- [83] ZIRIS Oční centrum, s. r. o. *Zbavte se brýlí na čtení pomocí jedinečné laserové metody*. [online]. [cit. 2010-11-11]. Dostupné z: <http://www.lekari-online.cz/ocni-lekarstvi/novinky/ctecich-bryli-vas-zbavi-jedinecna-metoda-presbymax>
- [84] *Zmysly*. [online]. [cit. 2010-11-11]. Dostupné z: <http://www.ludske-telo.estranky.cz/clanky/zmysly/zrak-a-sluch.html>

- [85] *Zrakový orgán. Anatomie zrakového orgánu.* [online]. [cit. 2016-11-11].
Dostupné z: <http://zrak.cz/o-vasem-zraku/zrakovy-organ/5-anatomie-zrakoveho-organu.html>

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obr. č. 1 - Tri úrovne riadenia ľudského operátora – inteligentný riadiaci systém (25)	15
Obr. č. 2 - Stavba ľudského oka (38)	20
Obr. č. 3 - Zorné pole vodiča v závislosti od rýchlosti jazdy (61)	22
Obr. č. 4 - Možnosti videnia v spätných zrkadlách (41)	24
Obr. č. 5 - Tobii Pro X2-30 eye tracker (60)	29
Obr. č. 6 - Eye tracker s monitorom Tobii TX300 (73)	30
Obr. č. 7 - Eye tracker okuliare Tobii Pro 2 (60)	31
Obr. č. 8 - ASL Eye Tracking Glasses (4)	31
Obr. č. 9 - Meracie zariadenie (eye tracker) (50)	43
Obr. č. 10 - Testovacie vozidlo (66)	45
Obr. č. 11 - Kalibrácia meracieho zariadenia (66)	46
Obr. č. 12 - Testovacia trasa (66)	48
Obr. č. 13 - Tri smerníky na jednej konštrukcii (66)	51
Obr. č. 14 – Klasické billboardy (66)	53
Obr. č. 15 - Väčšie reklamné plochy (66)	55
Obr. č. 16 – Ostatné reklamné plochy (66)	57
Obr. č. 17 - Reklamné plochy umiestnené pozdĺžne (66)	59
Obr. č. 18 - Najsledovanejšia väčšia reklamná plocha – Merkury Market (66)	77
Obr. č. 19 - Najsledovanejšia väčšia rekl. plocha – Impa, Profi stavebniny, Kúpeľne (66)	77
Obr. č. 20 - Najsledovanejší klasický billboard (66)	79
Obr. č. 21 - Zmenená väčšia reklamná plocha (66)	80
Obr. č. 22 - Zmenené klasické billboardy (66)	81
Obr. č. 23 - Jediný odstránený billboard (66)	82

ZOZNAM TABULIEK

Tab. č. 1 - Porovnanie nehodovosti v SR a ČR v roku 2016 (54, 48, 29)	18
Tab. č. 2 - Najčastejšie príčiny nehodovosti v SR v roku 2016 (48)	18
Tab. č. 3 - Najčastejšie príčiny nehodovosti v ČR v roku 2016 (29)	19
Tab. č. 4 - Členenie reakčnej doby subsystému vodič – vozidlo pre účely technickej analýzy nehody (prípád núdzového brzdenia) (11)	25
Tab. č. 5 - Špecifikácia použitého meracieho zariadenia (50)	44
Tab. č. 6 - Špecifikácia testovacieho vozidla (66)	44
Tab. č. 7 - Informácie o probandoch (66)	47
Tab. č. 8 – Reklamné zariadenia podľa veľkosti a umiestnenia (66)	50
Tab. č. 9 - Štatistické údaje pre smerníky (66)	52
Tab. č. 10 - Štatistické údaje pre billboardy (66)	54
Tab. č. 11 - Štatistické údaje pre väčšie reklamné plochy (66)	56
Tab. č. 12 - Štatistické údaje pre ostatné reklamné plochy (66)	58
Tab. č. 13 - Štatistické údaje pre všetky reklamné plochy v meste (66)	61
Tab. č. 14 - Štatistické údaje pre všetky reklamné plochy mimo mesta (66)	62
Tab. č. 15 - Štatistické údaje pre klasické billboardy v meste (66)	64
Tab. č. 16 - Štatistické údaje pre klasické billboardy mimo mesta (66)	65
Tab. č. 17 - Štatistické údaje pre všetky reklamné plochy vľavo (66)	67
Tab. č. 18 - Štatistické údaje pre všetky reklamné plochy vpravo (66)	68
Tab. č. 19 - Štatistické údaje pre klasické billboardy vľavo (66)	70
Tab. č. 20 - Štatistické údaje pre klasické billboardy vpravo (66)	71
Tab. č. 21 – Porovnanie reklamných plôch podľa veľkosti (66)	73
Tab. č. 22 - Porovnanie jazdy v meste a mimo mesta (66)	74
Tab. č. 23 – Porovnanie z hľadiska umiestnenia vľavo/vpravo (66)	76
Tab. č. 24 - Doba pohľadov na najsledovanejšiu väčšiu reklamnú plochu (66)	78
Tab. č. 25 - Štatistické vyhodnotenie najsledovanejšej väčšej reklamnej plochy (66)	78
Tab. č. 26 - Doba pohľadov na najsledovanejší billboard (66)	79
Tab. č. 27 - Štatistické vyhodnotenie najsledovanejšieho billboardu (66)	80

ZOZNAM GRAFOV

Graf č. 1 - Zastúpenie reaklamných zariadení (66)	49
Graf č. 2 - Dĺžky pohľadov na smerníky (66)	51
Graf č. 3 - Dĺžky pozorovania smerníkov (66).....	52
Graf č. 4 - Dĺžky pohľadov na billboardy (66).....	53
Graf č. 5 - Dĺžky pozorovania billboardov(66)	54
Graf č. 6 - Dĺžky pohľadov na väčšie reklamné plochy (66).....	55
Graf č. 7 - Dĺžky pozorovania väčších reklamných plôch (66)	56
Graf č. 8 - Dĺžky pohľadov na ostatné reklamné plochy (66)	57
Graf č. 9 - Dĺžky pozorovania ostatných reklamných plôch (66).....	58
Graf č. 10 - Dĺžky pohľadov všetky na reklamné plochy v meste (66).....	60
Graf č. 11 - Dĺžky pozorovania všetkých reklamných plôch v meste (66)	60
Graf č. 12 - Dĺžky pohľadov na všetky reklamné plochy mimo mesta (66)	61
Graf č. 13 - Dĺžky pozorovania všetkých reklamných plôch mimo mesta (66).....	62
Graf č. 14 - Dĺžky pohľadov na klasické billboardy v meste (66)	63
Graf č. 15 - Dĺžky pozorovania klasických billboardov v meste (66).....	63
Graf č. 16 - Dĺžky pohľadov na klasické billboardy mimo mesta (66)	64
Graf č. 17 - Dĺžky pozorovania klasických billboardov mimo mesta (66)	65
Graf č. 18 - Dĺžky pohľadov na všetky reklamné plochy vľavo (66).....	66
Graf č. 19 - Dĺžky pozorovania všetkých reklamných plôch vľavo (66)	66
Graf č. 20 - Dĺžky pohľadov na všetky reklamné plochy vpravo (66)	67
Graf č. 21 - Dĺžky pozorovania všetkých reklamných plôch vpravo (66).....	68
Graf č. 22 - Dĺžky pohľadov na klasické billboardy vľavo (66)	69
Graf č. 23 - Dĺžky pozorovania klasických billboardov vľavo (66).....	69
Graf č. 24 - Dĺžky pohľadov na klasické billboardy vpravo (66).....	70
Graf č. 25 - Dĺžky pozorovania klasických billboardov vpravo (66)	71
Graf č. 26 - Porovnanie pozorovania všetkých skupín reklamných plôch (66).....	73
Graf č. 27 – Porovnanie pozorovania všetkých reklamných plôch (vľavo) a klasických billboardov (vpravo) v meste/mimo mesta (66)	75
Graf č. 28 – Porovnanie pozorovania všetkých reklamných plôch (vľavo) a klasických billboardov (vpravo) vzhľadom k umiestneniu na ľavej/pravej strane vozovky (66) ..	76